



Jussi Salonen

Hautomotoiminnan kehittäminen Helsinki XR Centerillä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

YAMK

Liiketalouden kehittäminen

Opinnäytetyö

Toukokuu 2023

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Jussi Salonen
Otsikko:	Hautomotoiminnan kehittäminen Helsinki XR Centerillä
Sivumäärä:	57 sivua + 2 liitettä
Aika:	Toukokuu 2023
Tutkinto:	Ylempi Ammattikorkeakoulututkinto
Tutkinto-ohjelma:	Liiketalouden tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto:	Liiketoiminnan kehittäminen
Ohjaaja(t):	Pia Hellman, Lehtori

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Helsinki XR Centerille kustannustehokkaita tapoja tukea XR-yrittäjiä, koska hautomotoiminnalle ei ollut enää rahoitusta erään monivuotisen hankkeen päättyessä. Työ toteutettiin fasilitoimalla vertaisoppimista palvelumuotoilun keinoin ja kehittämällä uusia viestintää ja jaettua tilannekuvaa korostavia työkaluja ja toimintamalleja.

Kehittämistyökaluna on käytetty asiantuntijalähtöistä palvelumuotoilua, jonka työkalupakista hyödynnettiin erityisesti palvelupolkua, affiniteetikarttaa ja hahmokortteja. Aineistona toimivaa pohjatietoa XR-toimialasta kerättiin työn ohessa.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi viisi kehitysehdotusta; hautomotiimeille pääsy Metropolian yrittäjyyttä käsitteleville luennoille yrittäjävalmiuksien parantamiseksi, jaettu resurssikirjasto helpottamaan itseopiskelua keräämällä parhaat vastaan tulleet itseopiskelumateriaalit kaikille avoimeen tietokantaan, jaetun tilannekuvan ja viestinnän kehittäminen mallintamalla prosesseja palvelupolulla, hautomotiimien vertaisoppimisen tukeminen tarkoitukseen räätälöityjen hahmokorttien avulla, ja hautomotiimien tarpeiden luotaaminen affiniteetikartalla.

Ehdotuksista kaksi saatiin toteutettua, kaksi osittain toteutettua, ja yksi hylättiin. Palvelupolku osoittautui kaikkein hyödyllisimmäksi, mutta oli myös työläin toteuttaa. Turbiinin luennot ja resurssikirjasto olivat hyödyllisiä ja helppoja toteuttaa. Hahmokortit toimivat, mutta vaativat jatkokehitystä toimiakseen. Affiniteetikartasta luovuttiin, koska sen käyttö olisi ollut henkilöstölle työlästä.

Avainsanat: Startup, Hautomo, XR, Palvelumuotoilu

Abstract

Author: Jussi Salonen
Title: Incubator Development in Helsinki XR Center
Number of Pages: 57 pages + 2 appendices
Date: May 2023
Degree: Master's degree
Degree Programme: Business Development

Instructor: Pia Hellman, Dr. Sc. (Econ.), Senior Lecturer

The purpose of the thesis was to develop cost-effective ways for the Helsinki XR Center to support XR entrepreneurs, because there was no more funding for the incubator operation when a multi-year project ended. The work was carried out by facilitating peer learning through service design and by developing new tools and operating models that emphasize communication and shared situational awareness.

Expert-oriented service design has been used as a development tool. Especially customer journey, affinity map and persona cards were utilized from the service design toolbox. The theoretical framework focused on the topics of XR-industry and service design.

Five development proposals emerged as the final result of the thesis; access for incubator teams to Metropolia's lectures to improve entrepreneurial skills, a shared resource library to facilitate self-study by collecting the best learning materials received in a peer curated database, developing shared situational awareness by modeling processes with customer journey map, supporting peer learning of incubator teams with persona cards tailored to the purpose, and gaining insight of the actual needs of incubator teams with an affinity map.

Two of the proposals were implemented, two were partially implemented, and one was rejected. The service path turned out to be the most useful, but it was also the most laborious to implement. Metropolia's lectures and resource library were useful and easy to implement. Character cards require further development. The affinity map was abandoned because using it would have been tedious for the staff. The proposal helped HXRC to enhance internal communications and support XR entrepreneurs in cost-effective way.

Keywords: Startup, incubator, XR, service design

Sisällys

1. Johdanto	4
1.1 Kohdeorganisaatio - Helsinki XR Center	5
1.2 HXRC:n hautomotoiminta	8
1.3 Haasteet	10
1.4 Tutkimusongelma, -kysymykset ja tavoitteet	12
1.5 Mittarit	13
1.6 Opinnäytetyöprosessi, menetelmät ja tiedonkeruu	14
2. XR Toimintaympäristö	18
2.1 Toimialan esittely - Mitä on XR eli lisätty todellisuus?	18
2.2 XR maailmanlaajuisena ilmiönä	21
2.3 Esimerkkejä XR-sovelluksista eri toimialoilla	23
2.4 Perustietoa XR-tekniikasta	26
2.5 XR - menestyvä ja kasvava toimiala	27
2.6 XR-kehittäminen on haastava toimintaympäristö	28
2.7 Metaversumi	35
2.8 XR-alan lähitulevaisuus	38
3. Tietoperusta	38
3.1 Palvelumuotoilu	38
3.2 Palvelupolku	40
3.3 Affiniteettikartta	41
3.4 Persoonakortit	42

4. Kehitysehdotukset	43
4.1 Hautomotiimeille avoin pääsy Turbiinin luennoille	44
4.2 Palvelupolku	45
4.3 Taitokartoitus tukitoimenpiteiden kohdentamiseksi	48
4.4 Jaettu resurssikirjasto	49
4.5 Hahmokortit tietotaidon jakamiseksi	50
5. Tulokset	51
6. Validiteetti ja reliabiliteetti	53
7. Johtopäätökset ja pohdinta	55
Lähteet	57
Liitteet	59
Liite 1. Tiina Vuorion haastattelu	60
Liite 2. Kuva hautomotoiminnan palvelupolusta	62

1. Johdanto

Helsinki XR Center on Metropolia ammattikorkeakoulun tutkimus- ja tuotekehitysyksikköön kuuluva virtuaalitodellisuuden tutkimuskeskus, jonka toimintoihin sisältyy oma yrityshautomo XR-alan startupeille. HXRC on perustettu 2018 pioneerityönä, ja hautomotoiminta on rakennettu Suomen virtuaalitodellisuuden seura FIVR:in harrastustoiminnan pohjalta toimimaan ns. hands-off -periaatteella. Tässä mallissa hautomotiimit kehittävät omaa yritysideaansa hyvin itsenäisesti ja HXRC tarjoaa vain resursseja, fasilitetteja, tietoa ja verkostoja, mutta ei esimerkiksi yrittäjyysopintoja tai XR-alan kursseja.

XR on toimialana erittäin vaativa. XR on poikkeuksellisen nopeasti kehittyvää ja kallista syvää teknologiaa, jolle on vaikea löytää osaavia tekijöitä, kehitystyöhön tarvittavaa tekniikkaa ja ohjelmistoja, sekä ylipäänsä tietoa, jota kehitystyössä tarvitaan. Toimiala on myös verrattain nuori ja alkanut vasta aivan viime vuosien aikana levitä kaupalliseen käyttöön, vaikka varhaisimpia laitteita on ollut markkinoilla jo parikymmentä vuotta. Läpimurtoa yritysten ja kuluttajien valtavirran käyttöön odotetaan lähivuosina, koska nykyään laitteiden tekninen kyvykkyys ja hintataso alkavat olla tarpeeksi kehittyneitä kaupallista toimintaa ajatellen.

Edellä mainittujen haasteiden lisäksi XR-yritysten on myös vaikea saada rahoitusta. Kehitystyö on kallista, vaikeaa ja nykyisessä kehitysvaiheessa teknologiset ratkaisut erittäin nopeasti vanhentuvia, ja näiden tekijöiden yhteisvaikutuksena riski on sijoittajien näkökulmasta vielä liian suuri potentiaaliseen tuottoon verrattuna. Alalla onkin vaikea muna-kanaongelma; asiakkaita ei ole tarpeeksi, ja koska asiakkaita ei ole tarpeeksi, eivät laitevalmistajat ja sisällöntuottajat pysty kannattavaan liiketoimintaan tuottamalla kalliita erikoistuotteita. Toisaalta asiakkaita ei ole juuri siksi, että markkinoilla ei ole tarpeeksi laitteita, eikä sisältöjä kalliille erikoislaitteille. Toimialan haasteita eritellään tarkemmin toimintaympäristöä käsittelevässä kappaleessa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää Helsinki XR Centerin hautomotoimintaa päivittämällä HXRC:n nykyisiä käytäntöjä ja luomalla uusia vertaisoppimiseen perustuvia työkaluja ja toimintamalleja. Tavoitteena on viime kädessä parantaa hautomoyrittäjien mahdollisuuksia onnistua yrittäjyydessä, mikä samalla omalta osaltaan tukee kotimaisen XR-ekosysteemin kehittymistä, mikä on HXRC:n tärkeimpiä ydintoimintoja. Perusteena aiheen valinnalle on ollut työympäristössä ilmennyt aito tarve päivittää tai kehittää hautomotoimintaa, sillä hanke, josta toimintaa on rahoitettu, päättyy heinäkuussa 2023. Hautomotoimintaa halutaan silti jatkossakin tukea, ja tähän tarvitaan uusia ratkaisuja.

Kirjoittaja on työskennellyt Helsinki XR Centerillä huhtikuusta 2022 alkaen ensin verkostokoordinaattorina ja 2023 tammikuusta alkaen hautomotiimien tukitoimista vastaavana hub masterina. Työtehtäviin on kuulunut mm. kotimaisen XR-alan nykytilaa kartoittavan kyselytutkimuksen tekeminen, XR-toimialan ja tekniikan esittely erilaisille vierailijaryhmille sekä hautomotiimien tukeminen ja hautomotoiminnan kehittäminen.

Aiheeseen vaikutti myös kirjoittajan oma mielenkiinto startup yrittäjyyteen, yhteisöjen kehittämiseen, vertaisoppimiseen ja palvelumuotoiluun, joita oli erittäin kiinnostavaa päästä kokeilemaan ja harjaannuttamaan opinnäytetyöprojektissa.

1.1 Kohdeorganisaatio - Helsinki XR Center

Helsinki XR Center on Metropolia ammattikorkeakoulun tutkimus- ja tuotekehitysosastoon kuuluva virtuaalitodellisuuden tutkimuskeskus, jonka ydintehtävänä on auttaa suomalaista XR-ekosysteemiä kasvamaan, kehittymään ja kukoistamaan. Toiminnalla on kaksi pääkohderyhmää - XR-alan yritykset, sekä muut yritykset ja julkiset toimijat, kuten kunnat ja kaupungit. Lisäksi laajasti määriteltynä mukaan voisi laskea vielä kolmannen 'kaikki muut XR-alasta kiinnostuneet tahot' -kohderyhmän.

HXRC tukee XR-alan toimijoita monella tavalla ja edistää tietoisuutta toimialan mahdollisuuksista ja nykytilasta, sekä mihin suuntaan ala on menossa lähivuosina. XR-alan toimijoita tuetaan suoraan pyörittämällä omaa yrityshautomoa XR-alan startupeille ja verkostoimalla aktiivisesti XR-toteuttajia ja potentiaalisia asiakasyrityksiä keskenään. Lisäksi HXRC hallinnoi omaa XR Network verkostoitumisalustaa, konsultoi julkisia ja yksityisiä yrityksiä XR-aiheisissa kysymyksissä ja hankinnoissa, sekä esittelee ja demonstroi laitteiston ja ohjelmistojen toiminnallisuutta omassa showroomissa. HXRC myös pitää yllä tietokantaa kotimaisista tieteellisistä julkaisuista, jakaa ajankohtaista tietoa ja uutisia, ja osallistuu kansainvälisten XR-alan kehittämisverkostojen toimintaan,

Kaikille XR-alasta kiinnostuneille avointa tukea annetaan yleisellä tasolla jakamalla tietoa, verkostoja ja uutisia toimialan yleisestä kehityksestä maailmalla. Tämän tyypisellä tuella on XR-alalla poikkeuksellisen suuri painoarvo, sillä toimiala on niin nuori, ettei siitä löydy vielä tietoa perinteisemmistä tiedonlähteistä kuten kirjastoista, ja alaa opettavat korkeakoulutkin ovat vielä harvinaisia. Ala myös kehittyy niin huimaa vauhtia, että muutaman vuoden vanha kirja saattaa olla jo vanhentunutta tietoa. Ajankohtaisin tieto saadaan nykyään seuraamalla alan edelläkävijöitä ja pioneereja erilaisissa sosiaalisen median kanavissa, ja alan yrittäjät ovatkin tyypillisesti erittäin hyvin verkottuneita. HXRC tuntee tärkeimmät tietolähteet, kanavat ja vaikuttajat, ja seuraa aktiivisesti alan kehitystä maailmalla ja osallistuu kansainvälisten XR-alan kehittämisverkostojen toimintaan, sekä välittää uusinta tietoa useissa omissa kanavissaan. Yleisiin kaikille avoimiin tukitoimiin voidaan laskea myös HXRC:n ylläpitämä tietokanta kotimaisista tieteellisistä XR-alan julkaisuista (Helsinki XR Center 2023).

Muille kuin XR-alan yrityksille ja julkisille toimijoille HXRC tarjoaa edellisten lisäksi konsultointia, asiantuntija-arvioita, työpajoja ja katsauksia XR-toimialaan. Näihin palveluihin sisältyy usein erilaisten XR-laitteiden ja sovellusten käytännön testaaminen HXRC:n showroomissa, jossa on laaja kirjo erilaisia XR-laseja ja lisälaitteita, sekä sovellusdemoja useilta eri toimialoilta. Näin pystytään

esittelemään XR- ratkaisujen hyötyjä ja käyttökokemusta eri toimialoilla hyvin konkreettisella ja havainnollisella tavalla. Showroom-vierailut ovatkin erittäin tehokas tapa saada vierailijat ymmärtämään alan mahdollisuuksia, sillä nykyaikaisten virtuaalitulojen realistisen tuntuinen 3D-maailma ja voimakas elämyksellisyys eivät välity kunnolla luennoilla ja kalvoilta esitettynä, vaan pääsevät kunnolla oikeuksiinsa vasta henkilökohtaisen immersiokokemuksen myötä. Kolme neljästä kotimaisesta XR-yrityksestä sanoo demoilun olevan tärkein tapa esitellä omia tuotteita, palveluita ja osaamista (Salonen & Vesikko, s.45).

XR-alan startuppeja tuetaan tarjoamalla yritysten käyttöön laaja kattaus erilaisia arvokkaita resursseja. Hautomo-ohjelmaan valitut yritykset saavat ilmaiseksi käyttöönsä mm. XR-kehittämisessä tärkeitä tehokkaita tietokoneita ja kalliita erikoislaitteita, kuten 360-kameroita ja lidar-tutkia, sekä laajan valikoiman erilaisia XR-laseja, joista osa ei ole edes myynnissä kuluttajakäyttäjille. Lisäksi startupit saavat käyttöönsä toimisto- ja työtiloja, joissa voi järjestää tapaamisia potentiaalisten rahoittajien ja yhteistyökumppaneiden kanssa. HXRC tarjoaa myös osaamista ja tietotaitoa, ja verkostoi aktiivisesti XR-alan toimijoita keskenään, sekä yhdistää XR-projekteista kiinnostuneita ostajia ja toteuttajia toisiinsa. XR-ostajien ja -toteuttajien törmäyttäminen on erittäin tärkeässä roolissa hauraan ja vasta kehittymässä olevan ekosysteemin tukemisessa, ja tätä varten HXRC julkaisi syksyllä 2022 oman XR Network - verkostoitumisalustan helpottamaan sopivien liiketoimintakumppanien löytämistä (Helsinki XR Center 2023). XR Network on LinkedInin kaltainen verkostotyökalu, jossa on kuitenkin laajemmat hakutyökalut kuin 'työnantaja etsii työntekijää' tai päinvastoin. XR Networkissa voi etsiä ja tarjota esimerkiksi rahoitusta, tutkimus- tai yritys yhteistyötä, osaamista tai projektia. Verkostotyökalun lisäksi oman hautomon yrittäjiä rohkaistaan verkostoitumaan viikoittaisella yhteisellä tapaamisella, jossa XR startupit pääsevät sparraamaan toisiaan ja vaihtamaan kallisarvoista hiljaista tietoa ja vinkkejä alan uusimmista uutisista.

Laajemman kohderyhmän palveleminen XR-yritysten lisäksi on tärkeää, sillä ala on niin nuori ja varhaisessa kehitysvaiheessa, ettei julkishallinnossa ja yritysmaailmassa tiedetä tai ymmärretä XR-tekniikan mahdollisuuksia täysin uudenaikaisena liiketoiminnan vauhdittajana. HXRC:n toteuttamassa haastattelukyselyssä kotimaisille XR-yrittäjille eräs vastaaja tiivistä suurimman haasteen yrityksensä kasvulle näin: ”Markkinoita ei ole. Lähes kukaan ei vielä ymmärrä, mitä sitä ollaankaan tekemässä, tai miten tuotteita/palveluja voisi hyödyntää.” (Salonen & Vesikko, s.18).

Tyypillisen stereotyyppisen mielikuvan mukaan XR-laitteet ja ratkaisut ovat jotakin peleihin ja 3D-videoihin rinnastettavaa markkinointiosaston kallista hypehöttöä, jolla ei ole todellista arvoa tai vaikutusta kassavirtaan. Tämä mielikuva on kuitenkin vanhentunut, sillä nykyään XR-ratkaisuja hyödynnetään liiketoiminnan uudistamisessa laajalti monella hyvin erilaisella toimialalla koulutuksesta rakennusteollisuuden kautta terveydenhuoltoon ja turva-alaan. XR-alan nykytilaa ja mahdollisuuksia käydään tarkemmin läpi seuraavissa kappaleissa.

1.2 HXRC:n hautomotoiminta

Osana kotimaisten XR-yritysten tukitoimia HXRC pyörittää omaa startup-hautomoa. Tämä on tärkeä osa orastavan ekosysteemin luomista, sillä XR-tuotteiden ja ratkaisujen kehittäminen on haastavaa ja kallista, ja kehitystyössä tarvitaan paljon kallista erikoislaitteistoa ja monialaista tietotaitoa. Hautomotoiminnan keskiössä onkin resurssien, tiedon ja verkostojen tarjoaminen startupeille.

HXRC:n hautomotoiminta on kehitetty alun perin virtuaalitodellisuuden seura FIVR:n harrastustoiminnan pohjalta, ja sitä on pyöritetty pitkälti ns. hands-off -metodilla, jossa hautomo-ohjelman yrityksille tarjotaan resursseja, tietoa ja verkostoja, mutta ei ohjattuja luentoja, kursseja tai muuta ohjelmallista sisältöä. Tiimit saavat toimia itseohjautuvasti ja HXRC:n työntekijät antavat tarvittaessa

tietoa ja tukea ongelmien ratkaisuun omien resurssiensa rajoissa. Painopiste on kuitenkin vahvasti tiimien oma-aloitteisuudessa ja itsenäisessä ongelman ratkaisussa.

Toisena kantavana elementtinä toiminnassa on HXRC:n perustamisesta lähtien ollut IT-alalla yleinen ketterän kehityksen malli, jossa monivuotisen yksityiskohtaisen toimintasuunnitelmaan sijaan kaikkea toimintaa kehitetään jatkuvasti pienin askelin. Tämä lähestymistapa sopii hyvin poikkeuksellisen nopeasti kehittyvälle alalle, missä toimintaympäristö saattaa muuttua radikaalisti hyvin lyhyessä ajassa uusien innovaatioiden myötä. Ketterä kehitys on myös erittäin yleistä startup-yrittäjien keskuudessa, mikä auttaa HXRC:tä ymmärtämään paremmin hautomoyrittäjien arkea ja valitsemaan toimintaympäristöön sopivia tukitoimia.

Omat raaminsa toiminnalle sanelee myös asema Metropolia-ammattikorkeakoulun alaisena, joskin itsenäisenä yksikkönä. Metropolian organisaatiolta saadaan monenlaista arvokasta tukea kuten toimitilat, työntekijöiden tietokoneet, paljon erilaisia ammattilaisohjelmistoja ja niiden lisenssejä, sekä laaja kirjo hallinnollisia tukipalveluita työterveydestä ja IT-tuesta TKI-toiminnan kehittämiseen. Tärkeä osa Metropolia yhteistyötä on myös opettajien ja opiskelijoiden kanssa tehtävät projektit, verkostoituminen ja ristiin oppiminen. HXRC sijaitsee Metropolian kampuksen yhteydessä Arabiassa, jonne on koottu kaikki Metropolian luovien alojen opintolinjat. Samassa rakennuksessa sijaitsee mm. XR-designin, peli-, 3D-, ja vaatesuunnittelun, animoinnin, arkkitehtuurin, muotoilun, AV- ja musiikkituotannon opintolinjat, joiden kaikkien osaamisesta voi olla hyötyä XR-alalla projektista riippuen. Opiskelijoille tarjotaan tietoisuuksia XR-alasta ja esittelykierroksia HXRC:n showroomiin, jotta nämä ymmärtäisivät mahdollisuuden laajentaa ja hyödyntää osaamistaan myös XR- toimialalla.

Opiskelijat ovat myös potentiaalista työvoimaa hautomon startupeille ja muille XR-alan yrityksille, jotka ovat säännöllisesti yhteydessä HXRC:hen. Pullonkaulana opinnäytetoille ja työharjoitteluille on usein raha - aloittavilla

startupeilla ei ole varaa maksaa asianmukaisia harjoittelijapalkkoja, ja Metropolia vierastaa ajatusta opiskelijoiden käytöstä työvoimana ilman rahallista korvausta. Metropolian tarjoamien resurssien kolikon kääntöpuolena talon säännöt, ohjeistukset ja yleinen byrokratia asettavat omat haasteensa yritystoiminnan tukemiselle. Esimerkiksi viestinnässä on pakko käyttää Metropolian virallisena viestintäalustana toimivaa Teamsia, vaikka monet yrittäjät haluaisivat käyttää IT-alalla yleisempiä ja toiminnoiltaan monipuolisempia ja ketterämpiä sovelluksia, kuten Discord ja Slack. Kaikkien työssä käytettävien ohjelmistojen tulee myös olla Metropolian virallisen GDPR-hyväksymismenettelyn läpäisseitä ohjelmia, mikä rajaa esimerkiksi verkossa toimivan laajan jaetun työpöytäsovellus Miron sallittujen ohjelmien ulkopuolelle.

Hautomotoiminnan arjen pyörittämisen ytimessä ovat viikkopalaverit. Niissä startup yritykset esittelevät projektiansa etenemistä ja harjoittelevat oman ideansa esittely- tai myyntipuhetta eli pitchaamista, ja vaihtavat keskenään tietoa XR-alan uusimmista uutisista. Samalla pidetään lyhyt infotilaisuus ja kerrotaan HXRC:n ajankohtaisista asioista. Säännöllisesti mutta satunnaisesti järjestetään myös muuta sisältöä, kuten vierailevien asiantuntijoiden luentoja tai erilaisia XR-yhteisöä kiinnostavia tapahtumia.

1.3 Haasteet

Yksi HXRC:n haasteista on toiminnan rahoittaminen hankkeiden avulla. Valtaosa kaikesta rahoituksesta tulee erilaisista hankkeista ja projekteista, joiden seurantaan ja hallintaan kuuluu työaikaa ja resursseja (Tiina Vuorion haastattelu, liite 1). Hankkeissa on usein tarkkaan määritellyt kriteerit, mitä toimenpiteitä tulee tehdä, minkälaisia mittareita käyttää ja miten raportoidaan hankkeen tuloksista. Hankkeiden tavoitteiden ja operatiivisen työn yhteensovittamisessa on usein kitkaa ja hieman erilaisia tavoitteita, minkä takia hankkeiden hallintaan kuuluu paljon kokouksia ja raportointia, jotka syövät merkittävästi työaikaa. Konkreettinen ja ajankohtainen esimerkki hankerahoituksen haasteista käytännön työn näkökulmasta on tämän vuoden

heinäkuussa päättyvä Assisting XR Entrepreneurs Forward -hanke (jatkossa AXE4). AXE4-hankkeesta on rahoitettu kaikki HXRC:n hautomotoiminnan tukeminen ja yhden vakituisen työntekijän palkka, sekä lisäksi ostettu XR-laitteistoa, maksettu tapahtumatuotantojen kuluja, ja maksettu palkkoja pienempien hautomotoimintaa tukevien projektiluontoisten tehtävien osalta tuntilaskutusperiaatteella. Hankkeen päättyessä kaikki rahoitus hautomotoiminnan tukemiselle katkeaa, mutta hautomo-ohjelman yrityksiä pitäisi silti pystyä edelleen tukemaan, ja mieluiten siten, että palvelutasossa ei tapahtuisi suuria muutoksia.

HXRC:n hautomotiimit ovat erikoistapaus startupyrittäjien keskuudessa, sillä heillä on poikkeuksellisen vaihtelevat osaamistaustat ja tavoitteet yritystoiminnalle. Osa on taide- tai tiedeprojekteja, osa pienyrittäjiä, ja vain muutama pyrkii toisissaan skaalautuvaksi kasvuyritykseksi, mikä on tyypillisesti startuptoiminnassa oletusarvoinen tavoite. Vastaavasti osalla on paljon aiempaa kokemusta yrittäjyydestä, osalla ei edes teoriatason ymmärrystä yrittäjyyden vaatimuksista. Osa ymmärtää hyvin XR- tekniikkaa, laitteistoa ja kehittäjätyökaluja, osa taas lähtee täysin tyhjästä opettelemaan kaikkea tekniikkaan liittyvää. Tiimien välistä diversiteettiä on poikkeuksellisen paljon monella eri osa-alueella, mikä aiheuttaa haasteita tukitoimien kohdentamiselle kaikkia tiimejä hyödyttävällä tavalla.

Toimintaympäristössä on valtavan paljon hiljaista tietoa. XR-alalla on kytköksiä niin moneen muuhun toimialaan, että sidosryhmiä ja tärkeitä kontakteja on huikea määrä, mikä tekee niiden hallinnoinnista haastavaa. XR-alan sisäpiiriläiset tuntevat kyllä toisensa, koska Suomi on pieni maa ja toimialalla seurataan aktiivisesti muita toimijoita. Kaikkien sidosryhmäkontaktien kanssa ei kuitenkaan yksinkertaisesti kerkeä tutustua syvällisemmin tai tallentaa kaikkia yhteystietoja yhteen tietokantaan, koska lista olisi niin valtava, että sieltä olisi vaikea löytää etsimäänsä. Tämän takia HXRC:n työntekijällä on omat kontaktiverkostonsa, joita jaetaan tarvittaessa kollegoiden kanssa, jolloin kukin voi erikoistua pitämään yllä oman osaamisen tai kiinnostuksen tai työnkuvan kannalta relevantteja verkostoja varsinaisten XR-alan verkostojen lisäksi.

Sama ongelma pätee tiedonhallintaan. XR on poikkeuksellisen informaationintensiivinen toimiala, ja tämä heijastuu myös HXRC:n toimintaan. Kaikkea tietoa ei ole mahdollista säilöä, eikä se olisi edes järkevää alalla, jossa tietoa ja kytköksiä muihin toimialoihin on valtavasti, ja tieto vanhenee poikkeuksellisen nopeasti. Tässäkin korostuu HXRC:n asiantuntijoiden oman osaamisalueen tuntemus - jokainen vastaa omassa työssään olennaisen tiedon hallinnasta itsenäisesti, ja erikoistilanteissa kollegoilta voi kysyä apua jonkin spesifin tiedon löytämiseksi. Yhteisessä google drivessa on todella paljon tietoa, joka on onneksi kansioitu ja nimetty loogisesti. Silti ajoittain on nopeampaa kysyä kollegalta missä jokin monen kategorian alle sopiva tieto on, kuin penkoa itse läpi kymmeniä alikansioita tarvittavan tiedoston löytämiseksi.

Oma haasteensa on myös startuphenkinen ketterän kehittämisen (Lean) mukainen toimintamalli, joka antaa työntekijöille paljon vapautta valita omat työtehtävänsä ja toimintatapansa yhdessä sovittuihin tavoitteisiin pääsemiseksi, mutta ei toisaalta tarjoa juurikaan rakenteita tai toimintaohjeita työn tekemiselle ja viikoittaisten rutiinien luomiselle. Lean sopii loistavasti nopeatempoiseen ja informaatiointensiiviseen korkean teknologian startupympäristöön, mutta kaipaisi tuekseen selkeää jaettua tilannekuvaa toiminnan kokonaisuudesta. Esimerkiksi uusien työntekijöiden perehdyttämien olisi nopeampaa, helpompaa ja havainnollisempaa, mikäli toiminnan kokonaisuudesta ja tärkeimmistä prosesseista olisi jonkinlainen visualisoitu miellekartta.

1.4 Tutkimusongelma ja tavoitteet

Tutkimusongelmana on, miten tukea HXRC:n hautomoyrittäjiä muuttuneessa tilanteessa, jossa hautomotoiminnalle ei ole enää rahoitusta. Asetelma on haastava, mutta onneksi HXRC:n toiminta on jo valmiiksi rakennettu perustumaan yrittäjien itseohjautuvuudelle ja oma-aloitteisuudelle. Tilannetta helpottaa myös HXRC:n hyvin tehty perusteellinen ja johdonmukainen pohjatyö,

sillä yritysten kannalta kriittisimmät tukipalvelut pystytään tarjoamaan aiemmin tehdyillä investoinneilla. Näitä ovat esimerkiksi kallis ja vaikeasti saatava XR-laitteisto, työtilat, sekä XR-alan tieto, taito ja verkostot.

Kehityshankkeen tavoitteena on luoda uusia kustannustehokkaita vertaisoppimistyökaluja ja prosesseja, sekä parantaa viestintää ja jaettua tilannekuvaa hautotiimien välillä ja HXRC:n sisällä.

1.5 Mittarit

Tulosten mittaaminen oli yksi tämän opinnäytetyön vaikeimmista osista. Viestinnän vaikutusta on yleensä vaikea arvioida, ja kaikki opinnäytetyön kehitysehdotukset ovat jollakin tavalla viestintätoimia. Jonkinlaista mittaamista voidaan tehdä toteamalla, onko kehitysehdotuksia ylipäänsä saatu toteutettua kyllä / ei periaatteella, ja epäsuorana tai kvalitatiivisena mittauskeinona voidaan kysyä vaikuttavuusarviota kehitysehdotuksista HXRC:n päälliköltä Tiina Vuoriolta, jolla on laaja kokemus startup ympäristöstä ja liiketoiminnan kehittamisestä.

Kehitysehdotuksista ainoastaan hautotiimeille avatuilta Turbiinin luennoilta olisi voinut saada jonkinlaista kvantitatiivista dataa selvittämällä, kuinka monta hautotiimiläistä on osallistunut luennoille. Tämä olisi kuitenkin ollut käytännössä työlästä, sillä jokaisella luennolla on eri vetäjä, eikä heillä ole velvollisuutta kirjata ylös hautotiimeistä tulleita osallistujia.

Muista kehitysehdotuksista jaetun resurssikirjaston ja palvelupolun vaikutuksia oli hankala todentaa, eikä affiniteetikarttaa ja hahmokortteja ehditty edes testata ennen opinnäytetyön palautusta.

1.6. Opinnäytetyöprosessi, menetelmät ja tiedonkeruu

Aineiston kerääminen on tapahtunut pääosin työn ohessa. XR-toimialasta, XR-yritysten haasteista yleisellä tasolla ja kehitysmenetelmänä käytetystä palvelumuotoilusta oli saatavilla runsaasti tietoa. Työssä käytetyistä palvelumuotoilun työkaluista, kuten palvelupolusta ja persoonakortteista, oli aluksi vaikea löytää tietoa alan kirjallisuudessa, vaikka itse palvelumuotoilusta kokonaisvaltaisena ajattelu- ja toimintamallina oli kattavasti materiaalia. Esimerkiksi affiniteetikartasta, josta kirjoittajalla on kokemusta YAMK-opintojen palvelumuotoilukurssilta, oli yhteensä alle sivun verran tekstiä neljässä eri palvelumuotoilukirjassa ja +500 powerpoint kalvon kurssiaineistossa. Tietoperustan haasteisiin vaikutti merkittävästi palvelumuotoilun päätyminen tutkimusmenetelmäksi vasta hyvin myöhäisessä vaiheessa ONT-prosessia, jolloin tietoperustan etsiminen ja siihen perehtyminen piti tehdä kovalla kiireellä, ja hyvää materiaalia alkoi löytyä vasta kun sitä ei kerennyt enää hyödyntää kunnolla työssä.

Opinnäytetyössä on käytetty palvelumuotoilun menetelmiä kehityshankkeiden toteuttamiseksi. Lähestymistapa kehittämistoimiin tässä työssä on kuitenkin palvelumuotoilulle epätyypillisemmin asiantuntijalähtöinen, sillä yleensä palvelumuotoilu on luonteeltaan käyttäjälähtöistä. Sitä on kuitenkin mahdollista tehdä myös asiantuntijalähtöisesti. Palvelumuotoilun asiantuntijuutta on kuitenkin vaikea määritellä tarkasti jopa alan asiantuntijoiden mielestä. Alan pioneerina tunnettu ja aiheesta useita kirjoittanut Marc Stickdorn kuvailee aihetta näin: "Palvelumuotoilun vahvuus on se, ettei sitä ole tarkkaan määritelty, eikä se siten ole rajattu osaamisalue vaan pikemminkin yleinen ajatustapa, prosessi ja työkaluvalikoima, joka pohjautuu useisiin osaamisalueisiin muotoilusta insinööritietieisiin ja johtamisesta yhteiskunnallisiin tieteisiin. Kaikki osaamisalueet voivat käyttää tätä jaettua ajatusmallia yhteisenä kielenä kehittäessään menestyviä palveluita." (Stickdorn, teoksessa Tuulaniemi 2011, 60.). Tästä johtuen palvelumuotoilijaksi voi ryhtyä hyvin monenlaisista taustoista. Tuulaniemen (2011, 70) mukaan hyvä palvelumuotoilija on hankkinut laajaa kokemusta suunnittelusta, konseptoinnista ja liiketaloudesta, kykenevä

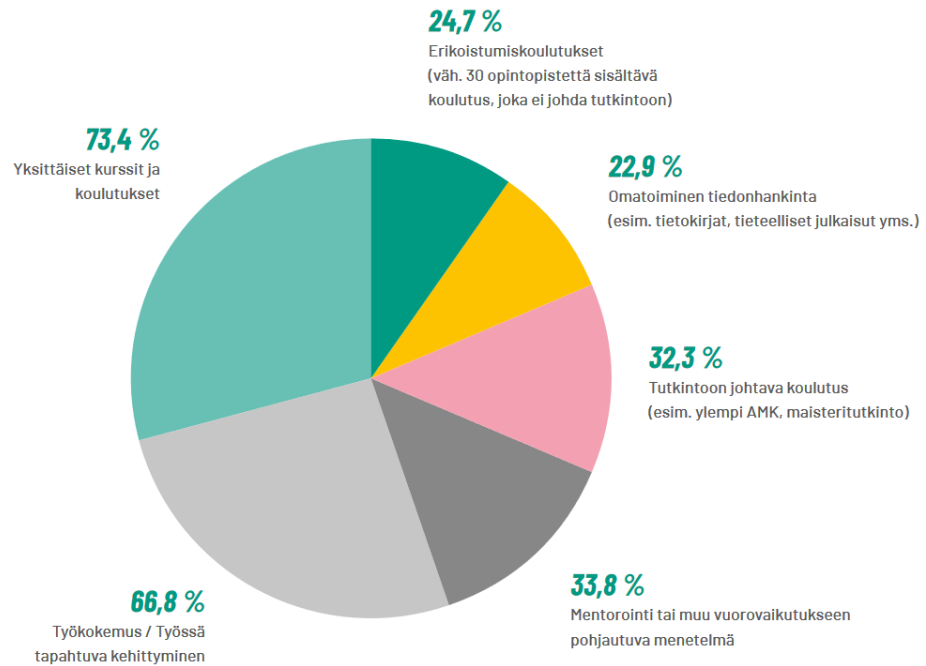
toimimaan ryhmissä, joissa on eri alojen asiantuntijoita, taitava kommunikoidaan eri taustoista tulevien ihmisten kanssa, sisäistänyt prosessit luihin ja ytimiin, hyvä kokonaisuuksissa, taitava yksinkertaistamaan, tarvittaessa kiinnostunut yksityiskohdista, kiinnostunut ihmisistä, tiimipelaaja, kiinnostunut lopputuloksista, sekä taitava fasilitaattori, prosessin ohjaaja ja mahdollistaja. Kirjoittajalla on kokemusta ja näyttöä listan kaikista kohdista, joskaan kokemus konseptoinnista ja suunnittelusta ei ole laajaa, eikä prosessiosaaminen ole luissa ja ytimissä asti. Silti kirjoittajalla on vähintäänkin kohtuulliset valmiudet toimia palvelumuotoilijana. Palvelumuotoilua on kuvailtu tarkemmin tietoperusta osiossa.

Yhtenä haasteensa opinnäytetyöprosessin käynnistämisessä oli samaan aikaan vaihtunut työnkuva, jolloin piti käytännössä samaan aikaan tutustua uusiin työtehtäviin ja tehdä toiminnan kehitysehdotuksia opinnäytetyöhön, vaikka oma ymmärrys hautomotoiminnasta oli vasta muodostumassa. HXRC:n hautomotoiminnasta oli haastavaa löytää opinnäytetyöhön soveltuvaa tietoperustaa, sillä hautomotoiminnan sääntöjä, ohjeita ja tukitoimenpiteitä on dokumentoitu useisiin eri tiedostoihin eri paikoissa, mutta toiminnan kokonaiskuva on ollut työntekijöiden osaamiseen ja kokemukseen perustuvaa hiljaista tietoa. Toisaalta hautomotoiminnan tukitoimien selkeän kuvauksen puute toimi hyvänä kimmokkeena HXRC:n omien prosessien kehittämiseksi, koska esimerkiksi palvelupolun kaltaiselle jaetun tilannekuvan hahmotustyökalulle oli selkeästi tarvetta.

Lopullinen tutkimuskysymys muotoutui vasta keväällä 2023. Silti alusta asti oli selvää, että tavoitteena on kehittää hautomotoimintaa suuntaan, jossa olisi mahdollista toimia jatkossa ilman rahoitusta ja tukea silti hautomoyrityksiä mahdollisimman hyvin näiden tarpeisiin vastaavalla tavalla. Näiden lähtökohtien perusteella sopiviksi menetelmiksi valikoitui palvelumuotoilu, fasilitointi ja vertaisoppiminen, koska ne sopivat hyvin toimintaympäristöön, ja niistä jokaisella on mahdollista saada hyviä tuloksia ilman merkittävää rahallista panostusta.

Lähtökohtana ja perusteluna valituille menetelmille oli usko siihen, että hektisessä, informaatiointensiivisessä, nopeasti muuttuvassa ja erittäin monialaisessa toimintaympäristössä selkeän ja hyvin toimivan viestinnän rooli korostuu. Toimintaympäristön erityispiirteiden takia myös muiden kuin perinteisten tutkintoon johtavien koulutuksissa tapahtuvien oppimistapojen rooli korostuu, koska jokainen yrittäjä on väkisinkin myös opiskelija - tai pikemminkin oppija -, joka joutuu opettelemaan oman ammattinsa lisäksi valtavan määrän tietoa yrittäjyydestä. XR-ala on vielä poikkeuksellisen haastava aihe oppia, ja opintoja on hyvin vähän edes tarjolla. Esimerkiksi Suomessa ainoastaan Metropoliasa on mahdollisuus opiskella tutkinto XR-designista, ja linja on niin uusi, että ensimmäinen valmistumiserä oli vasta vuonna 2022. Tradenomiliiton jäsentutkimuksessa 2020 arvioitiin, minkälainen osaamisen kehittäminen koettiin hyödyllisimmäksi. Yleisimmät vastaukset olivat yksittäiset kurssit ja koulutukset 73,4%, sekä työkokemus tai työssä tapahtuva oppiminen 66,8% (Tradenomien jäsentutkimus 2020). Tämä tieto ohjasi osaltaan työtä vertaisoppimisen ja tehokkaamman tiedon jakamisen suuntaan. Vertaisoppimista myös arvostetaan alalla. XR-yrittäjille tehdyssä kyselyhaastattelussa 65% vastaajista koki vapaamuotoisen tiedon ja kokemusten vaihdon tärkeäksi, ja 79% oli kiinnostunut vertaisoppimisesta jakamalla kokemuksia ja asiantuntemusta (Salonen & Vesikko 2022, 28).

MINKÄLAISEN OSAAMISEN KEHITTÄMISEN KOET HYÖDYLLISIMPÄNÄ?



Kuva 1, Minkälainen osaamisen kehittäminen koetaan hyödyllisimpänä Tradenomien jäsentutkimus 2020)

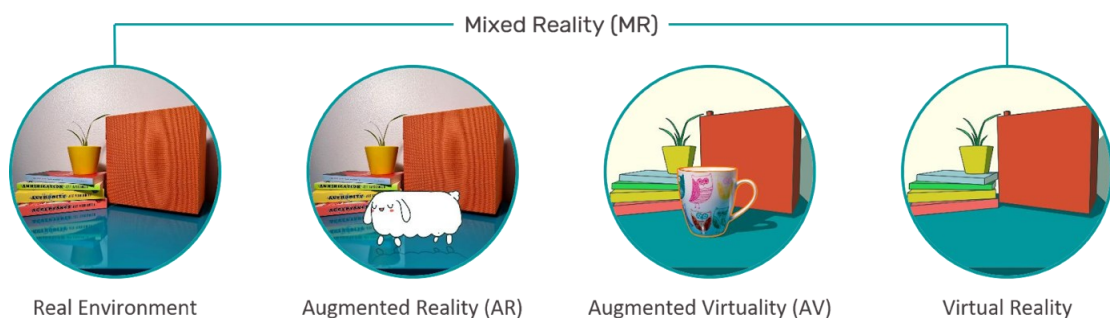
Varsinainen kehitysprosessi alkoi palvelupolun kuvaamisella joulukuussa 2022, jota hahmotellessa kirjoittaja tutustui samalla Metropolian yrityshautomo Turbiinin ja pelikehityksen hautomokollektiivi LGIN.n toimintaan. Tämä puolestaan johti nopeasti havaintoon, että Turbiinilla on tarjolla hautomoyrityksille hyödyllisiä luentoja, joiden hyödyntämiseksi tarvittavien yhteistyön sääntöjen ja toteutuksen sopiminen nousi toiseksi kehityskohteeksi. Affiniteetikartta, jaettu resurssikalenteri ja hahmokortit valittiin kehityskohteiksi keväällä 2023 ja niitä on jouduttu työstämään kiireisellä aikataululla, mikä näkyy osaltaan näiden kehityshankkeiden heikompana toteutuksena ja osittaisena epäonnistumisena.

2. XR Toimintaympäristö

2.1 Mitä on XR eli lisätty todellisuus?

Opinnäytetyön teoreettisessa osiossa kerrotaan ensin tarkemmin XR-toimialasta, jotta lukija ymmärtää, miten paljon erityispiirteitä tähän toimialaan liittyy. Osiossa puretaan auki terminologiaa ja käsitteistöä, kerrotaan toimialan mittakaavasta, monialaisuudesta, haasteista ja mahdollisuuksista. Lisäksi käydään läpi nykyään jo käytössä olevien esimerkkien avulla XR:n vaikutusta eri toimialoihin opetuksesta ja rakennusteollisuudesta armeijaan ja terveydenhuoltoon. Yhteiskunnallista vaikutusta arvioidaan rinnastamalla XR-teknologioiden ja virtuaalitodellisuuden kehittymistä kännykkäteollisuuden ja internetin nousuun 2000-luvun alkupuolelta nykypäivään. Tässä kohtaa kuvataan lyhyesti myös läpi metaversumi -käsitettä, joka on erittäin olennainen osa XR-toimialaa, ja jolla on potentiaalia kasvaa nykymuotoisen internetin korvaajaksi. Toimialan ymmärtäminen on erittäin tärkeää, jotta XR-yrittäjiä voidaan tukea aidosti hyödyllisellä tavalla, mikä on opinnäytetyön päätavoite.

Lyhenne XR tulee englanninkielisistä sanoista eXtended Reality, eli laajennettu todellisuus. Se on toimialan keskuudessa vakiintunut sateenvarjotermi, jota käytetään, kun halutaan puhua kattavasti virtuaalitodellisuuden eri osa-alueista, kuten virtuaalitodellisuudesta (Virtual Reality), laajennetusta todellisuudesta (Augmented Reality) ja sekoitetusta todellisuudesta (Mixed Reality) yhtenäisenä laajempaan ilmiönä.



Kuva 2. Virtual Reality Continuum (Milgram & Takemura & Utsumi & Kishino 1995)

Määrittely on helpointa aloittaa virtuaalitodellisuudesta, joka on suurelle yleisölle jo jossain määrin tuttu käsite populaarikulttuurista. Virtuaalitodellisuus on yksinkertaistaen ilmaistuna digitaalisesti luotu kolmiulotteinen ympäristö, joka jatkuu saumattomasti joka suuntaan 360 astetta. Sitä voisi verrata elokuvaan tai videopeliin, jossa katsoja seuraa tapahtumia sisältä päin virtuaalilasien avulla, jolloin syntyy poikkeuksellisen voimakas ympäristöön sulautumisen tai immersion kokemus. Esimerkiksi elokuvateatterissa kuva koetaan ulkoa päin -projisointi näkyy kaksiulotteisena valkokankaalla, jonka reunat määrittelevät rajat kuvapinta-alalle. Virtuaalitodellisuudessa kuvapinta-alalla ei ole rajoja, sillä projisointipinta on 360 astetta kolmiulotteisena. Kun katsoja kääntää päätään ja katsoo vaikka ylös, alas, tai selkänsä taakse, kuvapinta jatkuu saumattomana joka suunnassa. Tunnettuja esimerkkejä populaarikulttuurissa ovat esimerkiksi elokuvissa Ruohonleikkaaja ja Matrix esiintyvät kuvaukset virtuaalitodellisuudesta.

Perinteisessä virtuaalitodellisuuden määritelmässä keinotekoisesti luotu virtuaalimaailma täyttää kokijan näkökentän täydellisesti virtuaalilasien sisällä. Kokemukseen voidaan lisätä myös ääntä kaiuttimilla tai kuulokkeilla, mikä voimistaa immersiota, eli eläytymistä tai samaistumista keinotekoiseen ympäristöön.

Tämä määritelmä ei kuitenkaan enää riitä, sillä nykyään on tarjolla enemmän ja monipuolisempia tapoja kokea virtuaalitodellisuutta tai sen elementtejä. Näitä ovat esimerkiksi muunnettu todellisuus ja sekoitettu todellisuus. Muunnetussa todellisuudessa (Augmented Reality) kokija näkee todellisen maailman, jonka päälle heijastetaan virtuaalimaailman elementtejä. Tunnetuimpia esimerkkejä ovat Pokemon Go ja erilaiset kännykkäapplikaatioiden filtrit, jotka lisäävät valokuvaan esimerkiksi jäniksen korvat tai muita digitaalisia elementtejä.



Kuva 3. Lisätyssä todellisuudessa kameran tallentamaan videokuvaan voidaan lisätä digitaalisia elementtejä. (Zhang 2021)

Sekoitetussa todellisuudessa (Mixed Reality) taas tuodaan todellisen maailman elementtejä mukaan virtuaalimaailmaan. Esimerkiksi videopeliä voi pelata kaverin kanssa siten, että molemmat ovat virtuaalilaseilla täydellisesti immersiossa pelimaailmaan, mutta näkevät toisensa virtuaalimaailman sisällä samanlaisena, kuin oikeassa maailmassa vaatteita, hiusmallia ja kasvojen ilmeitä myöten.



Kuva 4. Sekoitetussa todellisuudessa virtuaaliseen tilaan voidaan tuoda elementtejä todellisesta maailmasta. (Boyle 2016)

Termien määrittely on välillä veteen piirretty viiva, ja alan ammattilaisetkin käyttävät samoja sanoja eri asioista. Tämä hankaloittaa alan toimijoiden keskinäistä viestintää ja tekee suurelle yleisölle vaikeammaksi ymmärtää, mikä termi tarkoittaa mitään. Lisäksi on muitakin laajemmassa tulkinnassa virtuaalitodellisuuteen liittyviä teknologioita, joilla on kuitenkin aivan erilainen toimintaperiaate. Tällainen on esimerkiksi projektiohuone, jossa on kuution muotoisessa huoneessa jokaisella seinällä saumattomasti yhteensovittua videokuvaa. Näin saadaan aikaiseksi virtuaalitodellisuutta muistuttava tila ilman minkäänlaisia VR-laseja.

Nykyaikainen virtuaalitodellisuus on voimakkaasti kehittyvässä vaiheessa, ja alalla on tapahtunut merkittäviä läpimurtoja viime vuosina. Esimerkiksi konenäöllä tapahtuva käsien tunnistaminen videokameran kuvasta yhdessä reaaliajassa tapahtuvan 3D-mallintamisen kanssa mahdollistaa virtuaalisten esineiden 'koskemisen' ja käsillä ohjaamisen ilman erillistä joystickiä tai ohjainta. Lääkärille voidaan heijastaa läpinäkyvään pleksivisiiriin reaaliaikaista dataa potilaasta kirurgisen operaation aikana, jolloin leikkaava lääkäri näkee potilaan sisälle ja tietää tarkalleen, missä kohtaa esimerkiksi isommat verisuonet ovat suhteessa leikkaustyökaluun. Tämän kaltaisten toimintojen toteuttaminen on kuitenkin edelleen teknisesti erittäin haastavaa ja vaatii paljon erikoistunutta osaamista ja ohjelmistoja.

2.2 XR maailmanlaajuisena ilmiönä

Immersiivisen virtuaalikokemuksen voimaa ja potentiaalia ei vielä ymmärretä kunnolla, sillä valtaosa ihmisistä ei ole koskaan päässyt kokeilemaan uusinta tekniikkaa edustavia huipputason XR-laitteita. Niilläkin kuluttajilla, jotka ovat päässeet kokeilemaan varhaisia massamyynäisiin tuotettuja VR-laseja, kuten Meta Quest 1 & 2 -malleja, on vääristynyt kuva XR-teknologioiden mahdollisuuksista, sillä näiden halvempien mallien piirtojalkei on huomattavasti huonompaa kuin mihin nykyiset huipputason lasit pystyvät. Halvoilla kuluttajatasen laseilla koettuna virtuaalimaailma näyttää ikään kuin 20 vuotta

vanhalta videopeliltä; värit ovat karkkimaisen räikeitä ja muotokielessä paistaa tekniikan ja ohjelmistojen rajoittuneisuus sarjakuvamaisina avatar-hahmoina ja pikselöityvinä objektien reunoina. Nykyaikaisilla VR-laseilla, kuten Varjon Aerolla puolestaan piirtojälki on niin tarkkaa ja fotorealistista, että virtuaalimaailmaa on vaikea erottaa todellisuudesta.

Valokuvamaisen realistisen kolmiulotteisen virtuaalitodellisuuden voimaa on vaikea kuvailla, jos ei sitä ole itse kokenut. Silti ilmiön valtava potentiaali tulisi tunnistaa ja samalla tunnustaa uusien teknologioiden potentiaali muokata voimakkaasti tuntemamme yhteiskuntaa. Maailma on digitalisoitunut huimaa vauhtia viimeisten kahden vuosikymmenen ajan, ja tänä aikana on nähty useita teknologisia mullistuksia, joita pidettiin aluksi virheellisesti ohimenevänä muoti-ilmiönä. Esimerkkeinä vaikka modernin internetin syntyminen ja kännyköiden kehittyminen soittamiseen ja tekstiviesteihin kykenevästä kahden toiminnon laitteesta nykyiseksi taskutietokoneeksi, jolle on sovelluskaupassa tarjolla kirjaimellisesti kymmeniä tuhansia toiminnallisuuksia. Molemmat ilmiöt syntyivät ja kypsyivät nykymuotoonsa yhden sukupolven aikana, ja muokkasivat maailmaa, jossa elämme ja suhdettamme teknologiaan ennennäkemättömällä tavalla. Nykyään kuka tahansa voi tuottaa ja levittää tekstiä, musiikkia ja videoita, kun vielä sukupolvi sitten vain suuryrityksillä oli mahdollisuudet kalliisiin tuotantolaitteisiin, ja kansainvälistä näkyvyyttä sai viime vuosituhannen loppuun asti vain erittäin kalliilla hinnalla ostamalla lähetysaikaa tv- tai radiokanavilta. Ennen julkisuutta saadakseen piti olla joko lahjakas tai erittäin varakas, nykyään kuka tahansa voi elättää itsensä tai jopa nousta vaikutusvaltaiseksi julkkikseksi oikeastaan millä tahansa aiheella tuottamalla omaa sisältöä internetiin, jos aiheelle vain löytyy kysyntää. Tuoreen kansainvälisen tutkimuksen mukaan kännykkää käytetään keskimäärin 3 tuntia ja 15 minuuttia päivässä, puhelin tarkistetaan uusien viestien varalta 58 kertaa päivässä, ja kolme neljästä Z-sukupolven edustajasta käyttää liikaa aikaa kännykällä (Josh Howarth 2023). Kännyköiden käyttö on niin yleistä, että kännykkäriippuvuus tunnistetaan globaalina ilmiönä, jonka negatiivisia vaikutuksia pyritään hillitsemään jopa lainsäädännön avulla. Ranskassa on

2018 alkaen kielletty kännykät koululuokissa, ja Suomessa harkitaan saman kaltaisia toimia (Hamza Shaban 2018).

Tämä lähihistoriaa rajusti muokannut ja edelleen jatkuva teknologian ja median kehittyminen harvinaisista ja kalliista erikoislaitteista nykytilanteeseen, missä kaikki tuotantovälineet ja kanavat ovat kenen tahansa ulottuvilla, tulee ottaa huomioon myös XR-teknologian tulevaa kehitystä arvioidessa. Jos yhden sukupolven aikana päädytään tilanteeseen, jossa ihmiset ympäri maailmaa addiktoituvat voimakkaasti 5cm x 5cm ruudulla varustettuihin kuvaa ja informaatiota tarjoaviin laitteisiin, mitä tapahtuu, kun pieni pikselinäyttö korvataan koko näkökentän peittävällä fotorealistisella virtuaalidellisuudella ja huipputason äänentoiston tarjoavilla ja ympäristön äänet häivyttävillä vastamelukuulokkeilla? Vaikka XR-teknologia on vielä varhaisessa kehitysvaiheessa, sillä on potentiaalia muokata koko maailmaa yhtä mullistavalla tavalla kuin kännyköillä ja internetillä aikanaan. Alan ammattilaisten keskuudessa verrataan XR-teknologian nykytilaa 2000-luvun taitteen kännyköiden kehitysvaiheeseen - perustoiminnot on saatu kuntoon, mutta suurimmat kehitysaskleet ja yhteiskunnallisen tason vaikutukset tullaan todennäköisesti näkemään seuraavien 10-20 vuoden aikana.

2.3 Esimerkkejä XR-sovelluksista eri toimialoilla

Yksi suuri haaste XR-alalla on vanhentunut ja haitallinen mielikuva, että XR-teknologia ei ole aidosti hyödyllistä liiketoiminnalle. XR mielletään sekä yritysmaailmassa, että suuren yleisön keskuudessa videopeleihin ja AV-tuotantoihin tarkoitetuksi kalliiksi ylimääräiseksi ominaisuudeksi, jolle on käyttöä lähinnä mainostoimistojen kokeellisissa kampanjoissa ylimääräisenä huomion kiinnittäjänä. Todellisuudessa XR- teknologiaa hyödynnetään jo laajalti useilla eri toimialoilla ja tunnustetaan sen tuoma merkittävä lisäarvo liiketoiminnalle. Alla on listattuna joitakin esimerkkejä nykyään käytössä olevista XR-ratkaisuista.

Lääketieteessä XR-teknologialla voidaan kouluttaa lääkäreitä virtuaalisessa

ympäristössä potilaan turvallisuutta vaarantamatta. Yksi HXRC:n hautomoyrityksistä on kotimainen VR-trauma. Se on kehittänyt traumapotilaiden ensihoidon koulutussimulaattorin, jossa pelaaja oppii diagnosoimaan potilaan tilaa ja arvioimaan tulevaa hoidon tarvetta (VR-trauma 2023). Leikkausta suorittavan lääkärin XR-silmikkoon voidaan heijastaa reaaliaikaista tietoa potilaan tilasta, jolloin lääkärin ei tarvitse kääntää katsettaan erilliseen monitoriin operoidessaan potilasta. Erilaisia fobioita, kuten korkean paikan kammoa ja hämähäkkikammoa, voidaan hoitaa altistamalla potilas pelon kohteelle turvallisessa virtuaaliympäristössä, missä pelottavan ärsykkeen voimakkuutta voidaan nostaa kontrolloidusti pienin askelin. Kalifornialaisessa Hoag-sairaalassa puolestaan kokeiltiin viedä kipupotilaita virtuaalimaailmaan huomio ohjaamiseksi pois kivusta hämmästyttävien tuloksien – osa potilaista kuvasi kivun lieventyneen virtuaalisessa immersiossa enemmän kuin morfiinin avulla (Marr, Bernard 2021, 113-128).

Turva-ala. Suomeenkin ostettavissa F-35 hävittäjissä lentäjän kypärässä on XR-ominaisuuksia, joilla lentäjän visiiriin heijastetaan koneen ulkorunkoon kiinnitettyjen kameroiden kuvaa reaaliaikaisesti. Tuloksena lentäjä 'näkee koneen rungon läpi', kuin kone olisi lasia. Ukrainan sodan myötä dronit ovat nousseet isoon rooliin modernissa sodankäynnissä. Helsinki XR Centerin alumniyritys Anarky Labs on XR-tekniikan ja dronien yhdistämisen edelläkävijä, joka mahdollistaa dronin hallinnan ja reaaliaikaisen lentotiedon saamisen suoraan ohjaajan XR-visiiriin (Anarky labs 2023).

Rakennusalalla XR-tekniikkaa käytetään tekemällä rakennuskohteista yksityiskohtaisia 1:1 realistisen kokoisia 3D-malleja, eli digitaalisia kaksosia, ennen varsinaisen rakennustyön aloittamista. Näin syntyy kustannussäästöjä ja toteutusvaiheessa syntyy vähemmän virheitä, kun kaikilla projekin osapuolilla arkkitehdistä rakennusurakoitsijaan ja loppuasiakkaaseen on erittäin tarkka ja yhdenmukainen tilannekuva (Marr, Bernard 2021, 172-175).

Myynti- ja markkinointialalla Voidaan esitellä virtuaalisesti tuotteita ja kiinteistöjä, jolloin ostokohteesta syntyy havainnollisempi kuva, joka saattaa

helpottaa ostopäätöstä. Ikealla on kännykkäsovellus, jolla voi kokeilla omana puhelimen kameralla, miten katalogista löytyvä huonekalu istuu huoneeseen. Sovellus piirtää reaaliaikaisesti valitun huonekalun kameran näytöllä näkyvään kuvaan, jossa sitä voi liikutella vapaasti sopivaan kohtaan. Monet kuvanlaadultaan korkealuokkaiset XR-lasit kuvaavat erillisiä kameroilla käyttäjän silmien liikkeitä ja ohjaavat kuvan laadun parantamiseksi näytönohjaimen prosessointitehoa pienelle alueelle, jossa näkökyky on tarkimmillaan. Tätä ominaisuutta voidaan käyttää myös markkina-analytiikassa. HXRC:n showroomissa on demo, jossa käyttäjä voi liikkua vapaasti virtuaalisen kaupan käytävällä Varjon XR-lasit päässään ja saa halutessaan raportin mitä tuoteryhmiä hän on katsellut kymmenesosan sekunnin tarkkuudella.

Museoalalla hyödynnetään XR-teknologiaa muun muassa markkinoinnin, saavutettavuuden ja elämyksellisyyden parantamiseen. Kaikilla ei ole varaa käydä Louvressa tai New Yorkin nykytaiteen museossa, mutta molemmilla on nykyään digitaaliset kaksoset, joissa voi vierailta vaikka kotisohvalta. Näin tavoitetaan laajempia yleisöjä ja lisätään kohteiden tunnettuutta. Suomessa sotamuseossa on ollut esillä juoksuhausimulaattori, jossa vierailija pääsi kokemaan XR-lasien avulla ympärillään sodan kauheudet, ja saattoi jopa kuolla, jos kurkisteli poterosta liian huolimattomasti.

Design ja muoti Urheilubrändi Nikellä on kännykkäsovellus, jolla voi kokeilla virtuaalisesti miltä kengät näyttävät jalassa ennen ostopäätöstä. Osoittamalla omia jalkojaan puhelimen kameralla sovellus piirtää kengät reaaliaikaisesti jalkojen päälle. Meikkiyhtiö Lumenella on ollut konseptitestauksessa XR-ominaisuuksilla varustettu peili, joka piirtää peilikuvaan digitaalisesti havainnekuvan miltä katsoja näyttäisi käyttäessään erilaisia meikkejä. Virtuaaliset vaatteet ovat jo oikea bisnes, ja varsinkin osa nuorista kuluttajista ostaa mieluummin virtuaalisia vaatteita.

Laki & oikeustiede. Maaliskuussa 2023 sveitsiläisessä tuomioistuimessa kokeiltiin virtuaalista rikospaikkatutkimusta. Rikospaikka ja tapahtumat 3D-mallinnettiin, ja valamiehistö ja tuomarit arvioivat VR-lasien avulla oliko

oikeudessa esitetty tapahtumakuvaus uskottava esitettyjen tosiasioiden valossa (Frances Rylands-Monk 2023).

2.4 Perustietoa XR-tekniikasta

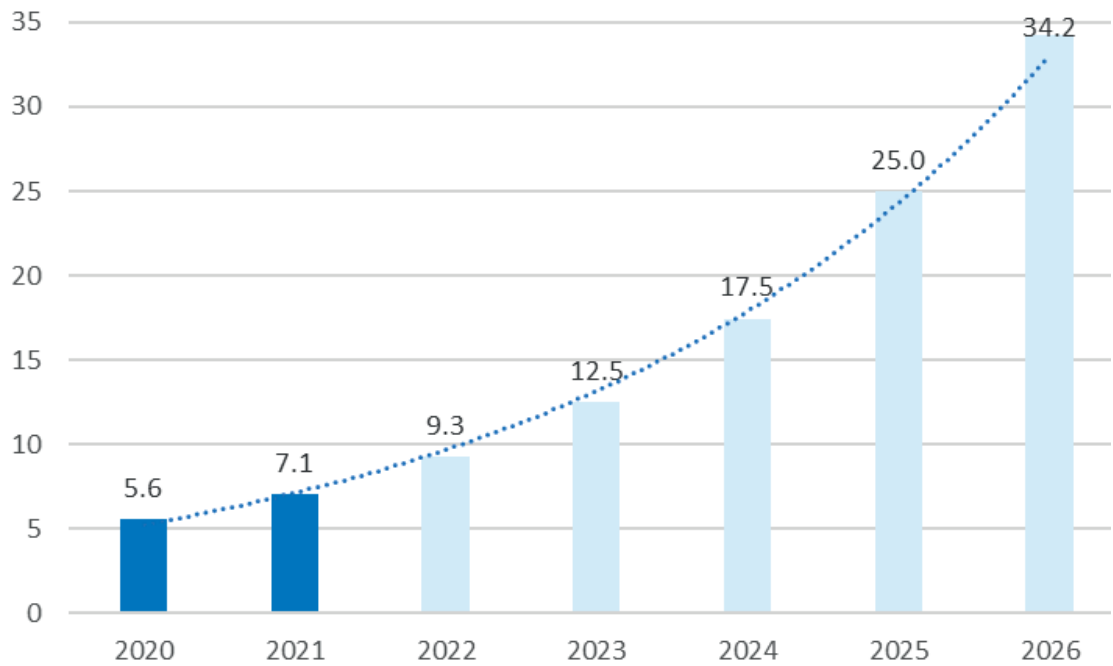
XR-alaa ymmärtääkseen tulee ymmärtää myös perusteita XR-tekniikasta ja terminologiasta. Kuluttajalle näkyvin osa laitteistoa ovat VR-lasit ja kädessä pidettävät ohjaimet, joilla liikutaan virtuaalillassa. VR-lasien ominaisuuksissa on kuitenkin valtavasti vaihtelua, ja niillä on hyvin erilainen suorituskyky, joka vaikuttaa merkittävästi kokemukseen. Lasien kuva-alan piirtojalke vaihtelee varhaisten videopelien pikselöityvistä pinnoista hämmästyttävän fotorealistiseen. Joissakin malleissa on kuvanlaadun parantamiseksi piuha kiinni tietokoneen näytönohjaimeen, mikä rajoittaa liikkumista. Toisaalta piuhattomissa malleissa on lyhyt, usein alle kahden tunnin akunkesto. Suurin osa laseista on tosin niin painavia, että niitä on epämukavaa pitää päässä paria tuntia pidempään. Valtaosa VR-laseista on suljettuja visiirejä, joiden sisäpinnassa on pieni näyttö, mutta esimerkiksi Microsoftin Hololense on läpinäkyvä pleksi, johon heijastetaan kuvaa. Erilaisia VR-lasien suorituskykyyn ja käyttöön vaikuttavia muuttujia on paljon, eikä niihin keritä syventyä tässä tarkemmin. VR-lasien teknisiä ominaisuuksia ja hintoja voi tutkia esimerkiksi VR-compare -sivustolla (VR-compare).

XR-yrittäjien kannalta tilanne on vielä haastavampi, sillä kehitystyössä tarvitaan paljon teknistä erikoisosaamista ja -laitteistoa, johon tavallinen kuluttajaa ei törmää viihdekäytössä. Itse XR-lasien lisäksi tarvitaan ympäristön tunnistamiseen erilaisia skannereita, lidareita ja kameroita, ja ohjainten kehittämisessä erilaisia sensoreita liikkeen ja ohjaimen asennon havainnointiin. Fotorealistisen ympäristön tuottamiseen saatetaan käyttää 360 asteen kameranlaitteistoa ja kehon liikkeen mallintamiseen haptisia hanskoja ja 360 juoksumattoja. Lisäksi VR-kehitystyössä tarvitaan tehokkaita tietokoneita ja näytönohjaimia, jotka ovat kalliita.

Tässä opinnäytetyössä ei sukella syvemmälle XR-tekniikkaan, sillä aihe on liian laaja käsiteltäväksi yksityiskohtaisesti. On kuitenkin tärkeää havainnollistaa, kuinka monipuolisessa ja haastavassa ympäristössä XR-yrittäjät joutuvat luovimaan, mikä korostaa startupeille annettavan tuen merkitystä.

2.5 XR - menestyvä ja kasvava toimiala

Viime vuonna julkaistun arvion mukaan XR:ää ei pidetä enää kehkeytyvänä, vaan se on siirtynyt kypsyvän vaiheen toimialaksi. Samalla tosin tarkennetaan, että kypsymisvaihe on vasta aluillaan ja toimiala saavuttaa täyden kypsyyden nykyisten arvioiden mukaan 5 -10 vuodessa. Ala on kasvanut viime vuosina taloudellisesti merkittäväksi - vuoden 2021 XR-markkinoiden kooksi arvioitiin 7,1 miljardia euroa, ja kasvua edellisvuoteen oli 26%. Vertailun vuoksi esimerkiksi nopeasti kasvavan videopelitalouden markkinoiden koko oli samana vuonna 25 miljardia euroa ja kasvuvauhti 16% (Global data). Teknologisen kehityksen ja markkinoiden kiinnostuksen nousun johdosta kasvun on arvioitu jatkuvan 37% vuosittaisella tasolla vuosien 2021 - 2026 välillä, ja markkinoiden kasvun arvioidaan tuovan 20-40 miljardia euroa bruttolisäarvoa ja luovan 440 000 - 860 000 uutta työpaikkaa Eurooppaan vuoteen 2025 mennessä (Vigkos & Bevacqua & Turturro & Kuehl 2022, 21-22). Puhutaan siis merkittävän kokoluokan uudesta teollisuuden alasta, jonka edelläkävijöillä ja ensimmäisillä isoilla onnistujilla on potentiaalia kasvaa taloudellisesti merkityksellisiksi toimijoiksi sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla.



Kuva 5. EU ennuste VR/AR markkinan koosta vuoteen 2026 asti – miljardia euroa (Vigkos & Bevacqua & Turturro & Kuehl 2022, 22)

2.6 XR- toimintaympäristön haasteet

Toimintaympäristönä XR toimiala on erittäin haastava monestakin syystä.

Ensinnäkin koko **toimiala on nuori ja vasta kehkeytyvässä tai varhaiskypsässä vaiheessa - vakiintuneita teknologisia ratkaisuja, toimintamalleja, ohjelmistoja, rajapintoja ja standardeja ei ole vielä luotu.**

Yritykset joutuvatkin usein kehittämään ensin työkalut tai sovellukset, joilla pystyvät edistämään varsinaista liikeideaansa. Tästä aiheutuu monenlaisia ongelmia; laitteet ja ohjelmistot eivät toimi keskenään tai ne toimivat vain yhden valmistajan laitteiden / sovellusten kanssa, jolle ne on varta vasten kehitetty. Ohjelmisto voi olla erittäin hyvä, mutta ilman yhteistä ohjelmistorajapintaa se ei toimi 90% laitekannassa, koska se on räätälöitynä tehty uniikki ratkaisu, joka ei kommunikoi muiden laitteiden kanssa. Erilaiset käyttöliittymäratkaisut puolestaan tekevät uusien laitteiden ja ohjelmistojen käyttöönotosta vaikeaa, mikä vähentää käyttäjien kiinnostusta kriittisessä tutustumisvaiheessa.

Monessa nykyisessä XR-laitteessa on kaksi ohjainta, joissa on molemmissa kaksi liipaisinta, neljä nappia ja yksi peukalo-joystick, mikä tuntuu varsinkin

iäkkäämmistä käyttäjistä ahdistavan monimutkaiselta. Käyttöliittymässä saattaa olla yhteensä kymmeniä valikoita ja alavalikoita, joissa pitäisi osata navigoida saadakseen halutun toiminnon käynnistettyä. Lisäksi käyttöliittymät ovat keskenään erilaisia, sama liipaisin tai nappi tekeekin eri asioita toisen valmistajan laitteissa tai ohjelmistoissa. Kallis ja vaikeakäyttöinen laite, jolle on verrattain vähän kiinnostavia sisältöjä tarjolla, on yhdistelmänä myrkkyä potentiaalisten ostajien kiinnostukselle. Laite- ja ohjelmistovalmistajat ovat alkaneet herätä ongelmaan, ja XR alalle on perustettu oma kansainvälinen standardointiorganisaatio Metaverse Standard Forum (Metaverse standards).

XR-toimiala on poikkeuksellinen vahvasti kytköksissä muihin korkean teknologian toimialoihin, joiden kehitys määrittelee ja muokkaa voimakkaasti XR-toimialan toimintaympäristöä. Esimerkiksi lohkoketjut, 5g ja 6g teknologia, pilvi- ja reunalaskenta, haptiikka, konenäkö, tekoäly ja pelimoottorit ovat kaikki itsenäisiä teknologia-alan kehityskohteita, joista missä tahansa tapahtuva läpimurto saattaa muuttaa radikaalisti XR-alan toimintaa. XR-kehittäjien tuleekin seurata säännöllisesti modernien tietokone- ja mobiilivalmistajien, Facebookin kaltaisten SoMe-jättien ja Robloxin tyyppisten alustapalveluntarjoajien kehitystä ja vastaaviin toimintaympäristöihin liittyvää uutisointia.

Kehitys on henkeäsalpaavan nopeaa. Uusia kyvykkyyksiä ja ominaisuuksia tuovia läpimurtoja ja kehitysaskelia tapahtuu parhaimmillaan useita kertoja vuodessa, ja jokaisella yksittäisellä muutoksella on potentiaalia tehdä edellisestä laitesukupolvesta vanhentunutta. Kolme vuotta vanhoja virtuaalilaseja pidetään alalla lähes antiikkina. Jokainen uusi keksintö saattaa myös tehdä joistakin aiemmista ratkaisuista vanhentuneita tai pahimmillaan kokonaan käyttökelvottomia, mikä asettaa kehittäjäyritykset haastavaan tilanteeseen. On hyvin vaikea tehdä päätöksiä tuotteen tai ohjelmiston kehityksestä ja kallisarvoisten varojen investoinneista, kun koko pelikenttä elää jatkuvasti ja kaikki investoinnit saatetaan menettää yhdessä yössä.

XR-kehittäminen on teknisesti vaikeaa. Ihanteelliset virtuaalilasit olisivat pienet ja kevyet, niissä olisi hyvä akunkesto ja nopeat tietoliikenneyhteydet, sekä erittäin korkea resoluutio ja tehokas prosessori, jotta kuvanlaatu saadaan fotorealistista hipovaksi voimakkaan immersion saavuttamiseksi. Tämä on kuitenkin erittäin haastava ja vielä nykyteknologialla lähes mahdoton yhtälö. Fotorealistisen kuvan tuottamiseen tarvittaisiin 8 -16k näyttöominaisuudet ja vähintään uusimman sukupolven pelikonsoleita edustavan Playstation 5:den tasoinen prosessori, mutta molemmat pitäisi pakata tulitikkuaskin kokoiseen tilaan, eivätkä ne saisi tuottaa lämpöä kuin murto-osan nykyisestä. Lisäksi optimikokemuksen saavuttamiseksi pitäisi saada vähintään 5G-nopeuteen yltävät tietoverkot ja pilvipalvelut kokonaisratkaisun taustalle, jotta kaikkia ohjelmistoja ja sisältöjä ei tarvitse säilöä ja ladata fyysisellä laitteella, vaan ne olisivat helposti saatavilla verkosta. XR-kehittämisen teknisiä haasteita on kuvattu erittäin laajasti ja syväluotaavasti Matthew Ballin artikkelissa “Why VR/AR Gets Farther Away as It Comes Into Focus” (Ball 2023).

Sopivaa työvoimaa on vaikea löytää. XR-projekteissa tarvitaan monialaisia tiimejä, joilla on kyvykkyyttä ja osaamista mm. Unityn ja Unreal Enginen kaltaisista pelimoottoreista, koodaamisesta, 3D- mallintamisesta, graafisesta- ja käyttöliittymäsuunnittelusta, sekä projektinhallinnasta. Näiden taitojen itseopiskelu on haastavaa ja työlästä. Lisäksi XR on niin uusi toimiala, että sitä opetetaan vain ani harvassa (korkea)koulussa. Nämä seikat pitävät osaajien määrän pienenä. Samoista osaajista myös kilpaillaan ankarasti, sillä XR-osaajien taidot esimerkiksi 3D-mallintamisessa, animoinnissa ja pelimoottoreissa ovat erittäin hyödyllisiä myös AV-tuotannoissa ja peliteollisuudessa. Nämä ovat kuitenkin huomattavasti kehittyneempiä toimialoja, joissa liikkuu enemmän rahaa ja palkkataso on moninkertainen. Aloittelevan XR-yrittäjän on vaikea kilpailla osaavista tekijöistä lupaamalla paljon työtä ja huonoa palkkaa epävarmassa startup-ympäristössä, kun vaihtoehtona on useita työpaikkoja huippupalkalla ja mielenkiintoisilla työtehtävillä nimekkäissä oman alansa arvostetuimmista yrityksissä. Lisäksi työtä voi lähes aina tehdä etänä, joten kilpailu osaajista on globaalia, mikä suosii isoja firmoja, joilla on varaa maksaa osaajista. HXRC:n

haastattelukyselyssä 90% XR-yrittäjistä vastasi, että heillä on tarvetta uusille rekrytoinneille (Salonen & Vesikko, s.30).

Edellisten kohtien johdosta **XR kehittäminen on kallista**. Onnistuneen XR-tuotteen tai -palvelun kehittämiseen tarvitaan kallista erityislaitteistoa kuten VR-laseja, tehokkaita tietokoneita ja erikoistuneita ohjelmistoja. Esimerkiksi nykyään markkinoiden parhaina tunnetut Varjo XR-3 lasit maksavat ~7500€ ja lisäksi 1500€ vuosittaisen lisenssimaksun. Lisäksi tarvitaan uusinta mallia edustava tehokas tietokone ja näytönohjain, joiden yhteishinta voi helposti kivuta ~5000€ tasolle. Alan turbulentista luonteesta johtuen projekteja saatetaan joutua muuttamaan kesken kehityksen esimerkiksi uuden teknisen innovaation markkinoille saapumisen takia. Jos esimerkiksi markkinoille tuodaan uusi sormien liikettä erittäin tarkasti mallintava konenäköön perustuva ohjelmisto, joutuu haptisia hanskoja kehittävä yritys miettimään, onko tuotteelle enää kysyntää ja kannattaako kehitystä ylipäänsä jatkaa, tai ehkä etsiä jokin kapea erityiskohderyhmä ja erikoistua heidän tarpeisiinsa.

XR-alalla on vaikea saada rahoitusta. Euroopassa ei ole sopivia rahoitusinstrumentteja, ja korkeat riskit epävakaa ja jatkuvasti muutoksessa olevalla toimialalla karkottavat herkästi yksityisiä sijoittajia ja rahastoja.

Ostajien puute ja muna-kana ongelma; kukaan ei osta VR-laseja, joille ei ole sisältöjä, eikä kukaan tuota sisältöjä laseille, joille ei ole ostajia.

Ostaja-osaamisen puutteet. Yrityksissä ei ymmärretä kunnolla mitä ollaan ostamassa, minkälaisia työvoima-, laitteisto- ja ohjelmistoresursseja tarvitaan, miten XR projektien tuotanto tapahtuu ja kuinka kauan aika ne vievät, tai mitkä ratkaisut ovat ylipäänsä mahdollisia ja mitkä eivät. Ostaja-ongelmaan liittyy myös aiemmin mainittu mielikuva, että XR on lähinnä viihdettä ja videopelejä, eikä tuo arvoa yritystoiminnalle.

Globaalin toimintaympäristön haasteet. Euroopassa eettiset toimintaperiaatteet ovat tärkeitä, mutta GDPR-säännöt hidastavat toiminnan kehitystä. Amerikassa ja Aasiassa ala on vähemmän säädeltyä, mistä saadaan kilpailuetua. Kehittyvällä XR-alalla suuryrityksillä ja muilla isoilla toimijoilla on paljon valtaa määrittellä uuden toimintaympäristön tulevia pelisääntöjä. Euroopassa tunnustetaankin tarve saada alalle edes yksi tai mieluummin useampi menestynyt yksisarvisyritys, joka toisi painoarvoa alan pelisääntöjen ja standardien muodostumiselle ja toimisi veturina lähialueen muille yrityksille.

Listaa voisi jatkaa, mutta tämän kappaleen tärkein viesti tulee jo näiden esimerkkien valossa selväksi - XR-kehittäminen on poikkeuksellisen haastava toimintaympäristö, ja alan yritykset tarvitsevat tukea onnistuakseen kannattavassa liiketoiminnassa. Oheisissa taulukoissa on vuonna 2022 julkaistun XR-toimialaa EU-alueella käsittelevän strategiaraportin koostama lista XR-toimialan uhista ja mahdollisuuksista, jossa on arvioitu kattavasti erilaisia haasteita ja niiden vaikuttavuutta XR-toimialaan.

Taulukko 2. XR-alan suurimpia uhkia ja mahdollisuuksista EU-alueella (Vigkos & Bevacqua & Turturro & Kuehl 2022, 29)

Table 2 Most important challenges and/or opportunities facing the EU VR/AR sector

	Item	Challenge/opportunity/ nuanced	Impact of not addressing	Specificity of measures to VR/AR	Occurrence in sources
Horizontal	The sovereignty of EU VR/AR industry Metaverse, access to EU hardware and platform, etc.	Challenge	Very High	No	Very frequent
Technological	Infrastructure Enabling networks, 5G, etc.	Challenge	High	No	Frequent
	Accessibility Cost and availability of VR/AR hardware, user experience, etc.	Nuanced	High	Yes	Frequent
	Interoperability EU-wide standards and common formats	Nuanced	Medium	Yes	Frequent
	Content development High-quality content development	Opportunity	Medium	Yes	Frequent
Business	Ecosystem fragmentation Opportunities to boost cooperation	Challenge	Very High	No	Very frequent
	Absence of scale-ups and unicorns	Challenge	High	No	Frequent
Social	Education Aimed at responsible market uptake	Opportunity	Very High	Yes	Very frequent
	Awareness-raising On characteristics of, and opportunities provided by, VR/AR	Nuanced	Very High	Yes	Very frequent
	Ethical applications Data protection, user-centred applications, etc.	Opportunity	High	No	Frequent
	VR/AR talent Brain drain and attracting foreign talent	Challenge	Very High	No	Very frequent
	In-depth understanding of impacts of VR/AR Environment, educational, psychological, etc.	Nuanced	Medium	Yes	Frequent

Taulukko 3. XR-alan suurimpia uhkia ja mahdollisuuksista EU-alueella (Vigkos & Bevacqua & Turturro & Kuehl 2022, 30)

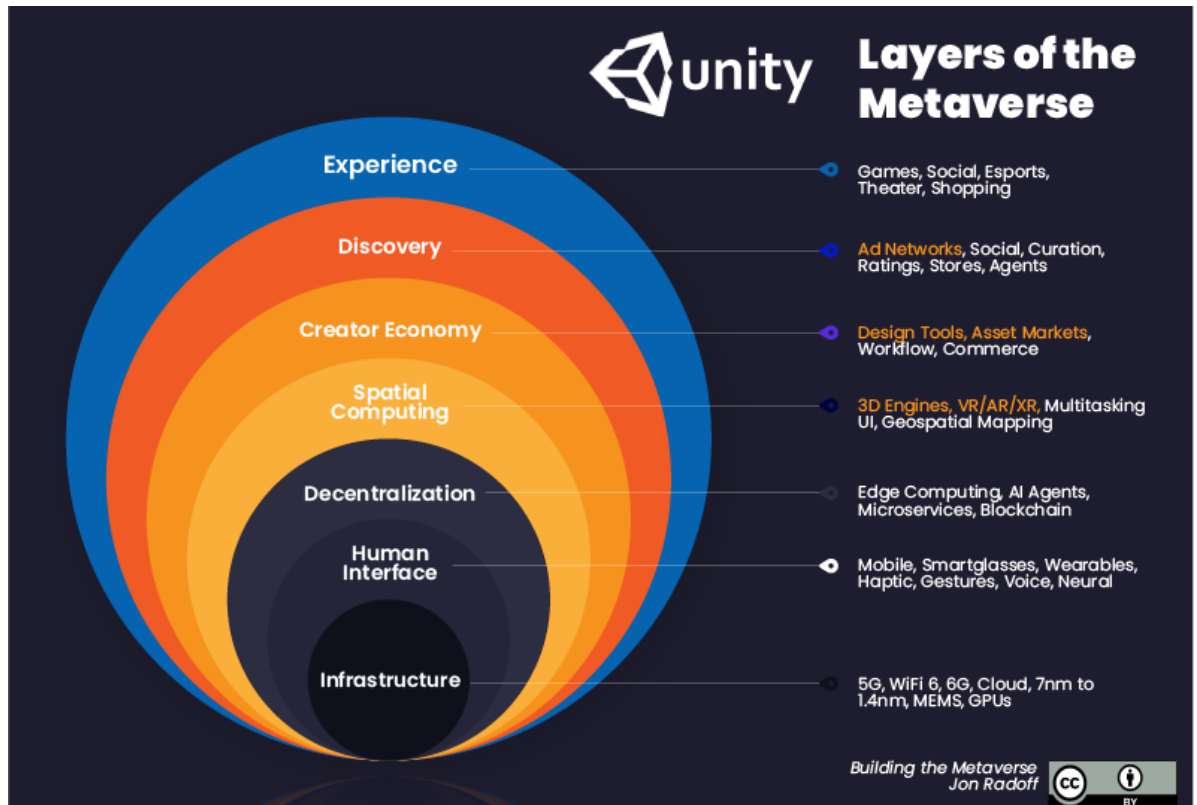
	Environmental sustainability VR/AR applications, incentives for businesses	Nuanced	Medium	Yes	Less frequent
	Diversity in the VR/AR industry VR/AR applications, incentives for businesses	Opportunity	Medium	Yes	Less frequent
Financial	Availability of private financing Deep-tech and risk financing	Challenge	Very High	No	Very frequent
	EU level funding schemes Availability, adequacy and multi-disciplinarity	Challenge	High	Yes	Frequent
Legal	EU level strategy and coordination At regulation, strategic and policy level	Nuanced	High	Yes	Frequent
	Enforcement of EU regulation Preparedness of enforcement authorities in the virtual world	Challenge	High	No	Frequent
	Regulatory burden for innovation Legal uncertainty, innovation-enabling framework	Challenge	High	Yes	Less frequent
	User safety Safety of the user in the physical and digital space	Nuanced	Medium	Yes	Frequent
	Security Security in the metaverse era, cybersecurity	Nuanced	Medium	No	Frequent

2.7 Metaversumi

XR-alasta ei voi puhua mainitsematta metaversumia. Metaversumin käsitettä on vaikea määritellä, sillä tarkkaa yksimielistä tulkintaa ei vielä ole.

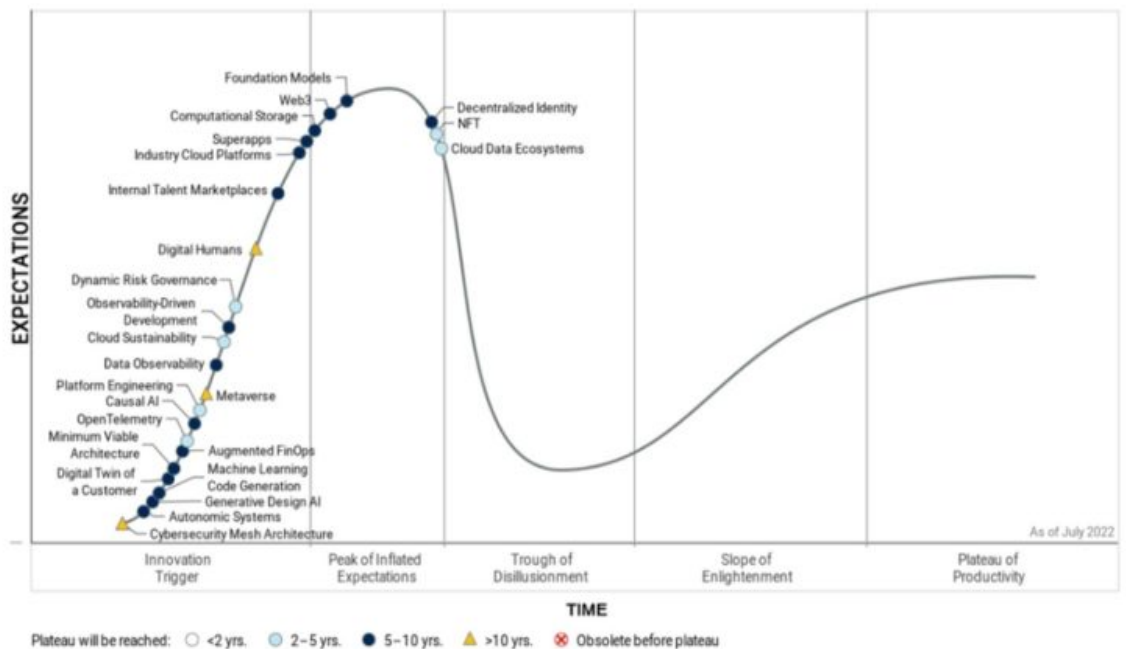
Yksinkertaistettuna voidaan puhua nykyisen internetin vertautuvasta, mutta kolmiulotteisesta immersiiivisestä virtuaaliympäristöstä, jossa käyttäjä voi ostaa, myydä, jakaa, kokea ja luoda sisältöjä, vaihtaa palvelusta toiseen saumattomasti ja siirtää mukanaan virtuaalisia esineitä tai valuttaa, sekä hallita omasta verkkokäyttäytymisestä kertyvää dataansa lohkoketjuihin perustuvan teknologian avulla. Tulee kuitenkin ymmärtää, että kyseessä ei ole valmis ja selkeästi määritelty kokonaisuus, vaan koko käsite elää ja hakee vasta muotoaan.

Metaversumi on liian laaja aihe käsiteltäväksi tässä opinnäytetyössä, mutta se on tärkeä mainita XR-alan isona visiona, sillä toteutuessaan sillä olisi - tai tulee olemaan - valtava vaikutus alan XR-palvelujen kysyntään, tarjontaan ja koko globaaliin XR-ekosysteemiin. Metaversumi ei ole pelkästään kaukainen tulevaisuuden visio, vaan jo nykyään suuri määrä yrityksiä kehittää ratkaisuja ja teknologiaa metaversumin infrastruktuurin luomiseksi ja uuden markkinan synnyttämiseksi. Toisaalta käytettävyydeltään nykyiseen internettiin vertatuvan metaversumin toteutuminen on vielä kaukana tulvaisuudessa. Metaversumin kehittämiseen osallistuvien toimijoiden ja kokonaisuuden kannalta merkityksellisten erikoistumisen osa-alueiden määrä antaa jo itsessään suuntaviivoja ilmiön laajuudesta ja monimutkaisesta luonteesta. Alla olevissa kuvissa on havainnollistettu metaversumin kehityksen eri osa-alueita, toimijoita ja rooleja.



Kuva 6. Metaversumin kehittämisen eri osa-alueita. (Radoff 2021)

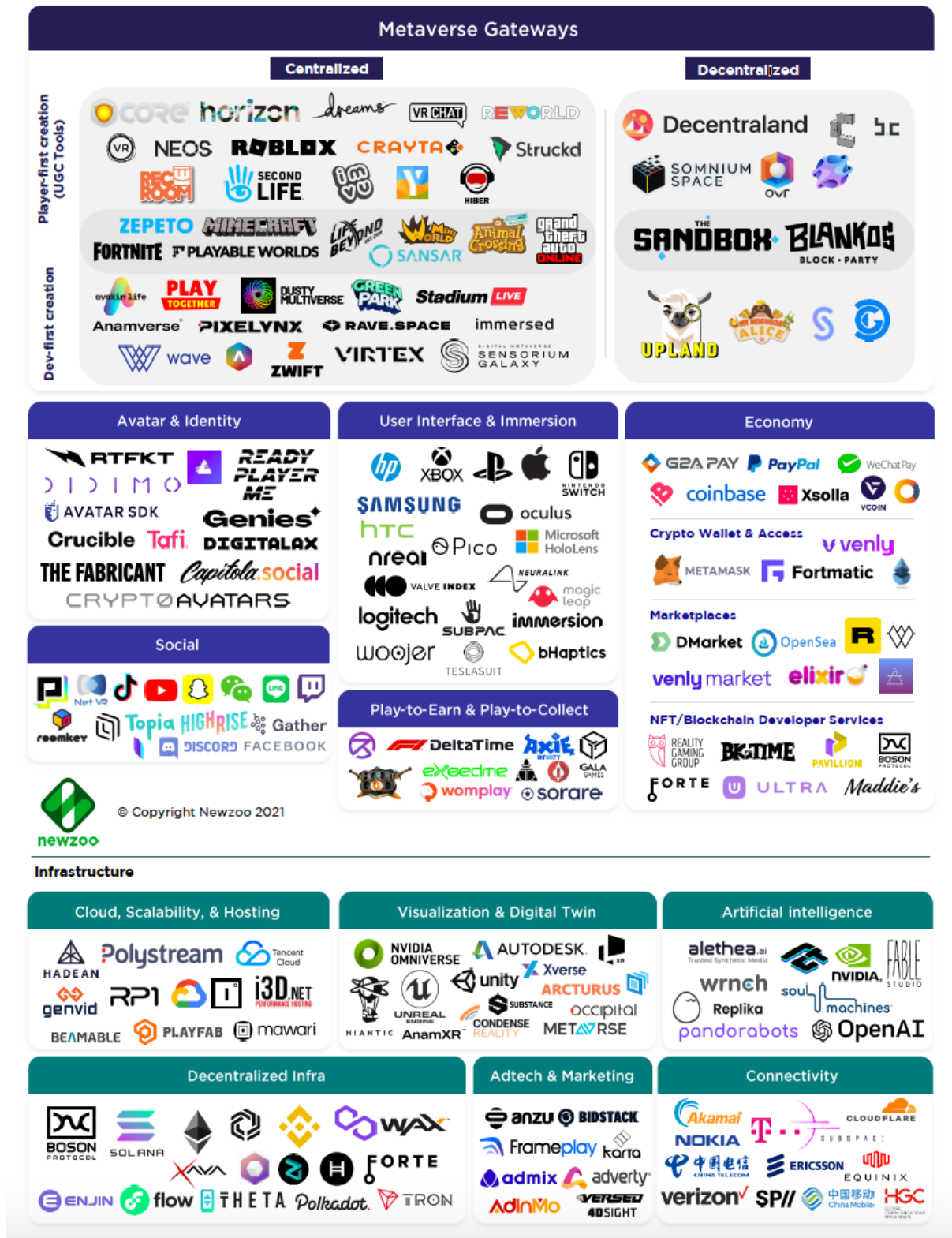
Hype Cycle for Emerging Technologies, 2022



Gartner

Kuva 7. Metaversumi on kehityskaarensa hype vaiheessa, ja saavuttaa merkittävän tuottavuuden vaiheen vasta yli 10 vuoden päästä (Perri 2022)

Metaverse Ecosystem Diagram



Kuva 8. Metaversumin toimijoita kartoittava ekosysteemikaavio (Mudrick 2021, 4)

2.8 XR-alan lähitulevaisuus

XR-tekniikan yleistymisen isossa mittakaavassa tulee tapahtumaan yritysten kautta. Edelläkävijäyritykset hyödyntävät jo nyt XR-ratkaisuja hyvin monella toimialalla, ja tekniikan kehittyessä, ostajaosaamisen parantuessa, ja hintojen halventuessa yhä useammat firmat siirtyvät käyttäjiksi. Samalla yhä useammat tavalliset kuluttajat saavat työn kautta kosketuksen XR-maailmaan, mikä madaltaa kynnystä hankkia XR-tekniikkaa myös henkilökohtaiseen käyttöön. Uusia ja paremmin toimivia sovelluksia ja pelejä julkaistaan kiihtyvällä tahdilla, laitteiden hinnat alkavat olla kuluttajille saavutettavalla tasolla, ja tekniikan nykytaso on jo riittävä aiheuttamaan wow-efektin ainakin isoissa projekteissa ja alan terävintä kärkeä edustavilla laitteilla, kuten Varjon XR-3 -laseilla. XR-tekniikka tulee varmasti yleistymään ja arkistumaan, ja laitteisiin törmää yhä useammin hyvin erilaisissa työympäristöissä ja uusista ilmiöistä kiinnostuneissa kotitalouksissa.

Toisaalta XR-laitteet eivät tule yleistymään yhtä nopeasti, kuin kännykät 2000-luvun taitteessa, eikä niistä tule joka kodin peruslaitteistoa vielä pitkään aikaan. Aurinkolasien kokoisia huipputarkkoja XR-laseja elokuvista ja videopeleistä nähdyllä ominaisuuksilla, tai metaversumia sellaisena, kuin esimerkiksi Ready Player One -elokuvassa, ei tulla näkemään vielä seuraavaan 10 vuoteen. XR-ala kehittyy kuitenkin valtavaa vauhtia, ja asiantuntijoidenkin on vaikeaa ennustaa alan tulevaisuutta muutamaa vuotta pidemmälle.

3.0 Tietoperusta

3.1 Palvelumuotoilu

Palvelumuotoilu on yleisesti kuvattuna monialainen asiakasymmärrystä ja osallistamista korostava metodi tai toimintamalli, jota käytetään palvelujen kehittämiseen ja innovointiin muotoilun keinoin. Palvelumuotoilua on vaikea määritellä tarkasti, ja alan arvostetuimpiin kuuluvassa kirjassa "This is service

design thinking” todetaan heti määrittelykappaleen alussa, että “Jos kysyt kymmeneltä henkilöltä mitä palvelumuotoilu on, saat ainakin yksitoista erilaista vastausta” (Stickdorn & Schneider 2014, 29.).

Kirjassa on päädytty viiteen ominaisuuteen, jotka kuvaavat palvelumuotoiluprosessin tyypillisiä ominaisuuksia. Näitä ovat käyttäjäkeskeisyys (palvelu tulee kokea käyttäjän näkökulmasta), yhteiskehittäminen (kaikkien sidosryhmien tulisi osallistua suunnitteluprosessiin), jaksottaminen (palvelu tulee visualisoida sarjana toisiinsa kytkeytyviä toimintoja), todennettavuus (aineettomat palvelut tulee kytkeä fyysisiin palveluihin visualisoimalla), ja kokonaisvaltaisuus (palvelun koko toimintaympäristö tulee huomioida) (Stickdorn & Schneider 2014, 34). Edellä mainittujen lisäksi palvelumuotoilussa on vaikutteita mm. insinööri-, johtamis- ja yhteiskuntatieteistä. Kymmenen vuotta alalla toimineen palvelumuotoiluyritys Palon kotisivuilla palvelumuotoilun ominaisuuksiksi on puolestaan määritelty yhteiskehittäminen, ihmislähtöisyys, luovuus, monialaisuus, kokonaisvaltaisuus, nopeat kokeilut, ennakoiva suunnittelu, analyyttisyys, sekä visualisointi ja konkretisointi (Palvelumuotoilu Palo).

Erittäin lavean määrittelyn johdosta palvelumuotoilijaksi päätyy asiantuntijoita hyvin erilaisista taustoista, ei pelkästään muotoilusta. Palvelumuotoilussa hyödyllistä osaamista on hyvin monessa ammatissa. Esimerkiksi analyytikko, graafinen suunnittelija, insinööri, kulttuuriantropologi, käytettävyytustutkija, myynti- ja markkinointiasiantuntija, psykologi ja sosiologi voivat kaikki tuoda palvelumuotoiluun arvokasta tutkimus-, suunnittelu-, liiketoiminta- ja teknistä osaamista (Tuulaniemi 2011, 69).

Palvelumuotoilu valikoitui opinnäytetyön kehitysmenetelmäksi, koska sillä on mahdollista suunnitella ja toteuttaa toiminnan uudelleenjärjestelyä kokonaisvaltaisella, taloudellisella ja hautomoyrittäjien todellisia tarpeita huomioivalla tavalla. Päätökseen vaikutti myös kirjoittajan oma kiinnostus palvelumuotoiluun, YAMK-tutkinnon aikana suoritettut palvelumuotoilun opinnot,

sekä aiemmassa työelämässä tehdyt kehittämisprojektit, joissa on hyödynnetty palvelumuotoiluajattelua (mm. Helsingin Ju-Jutsu Klubin junioritoiminnan uudistaminen). Opinnäytetyön kehitysehdotuksissa on käytetty kolmea palvelumuotoilutyökalua, joiden ideaa ja hyötyjä on kuvattu alla tarkemmin. Nämä kolme työkalua ovat palvelupolku, affiniteettikartta ja persoonakortti.

3.2 Palvelupolku

Palvelupolkukuvaus on palvelumuotoilun työkalu, jossa kuvataan ja visualisoidaan prosessin kaikki olennaiset vaiheet ja niiden väliset yhteydet käyttäjän tai asiakkaan näkökulmasta. Lopputuloksena on selkeä kuva, josta kuka tahansa saa yhdellä vilkaisulla hyvän käsityksen minkälaisia vaiheita palveluprosessissa on, ja mitä kussakin vaiheessa tapahtuu. Palvelupolkuun on kartoitettu kaikki niin sanotut kontaktipisteet, joissa asiakas vuorovaikuttaa jollain tavalla palvelun kanssa, ja kuvattu minkälaisia tapahtumia kontaktipisteessä tapahtuu, sekä miten palveluntarjoajan omat prosessit toimivat kussakin kontaktipisteessä. Palvelupolku fasilitoi ja selkeyttää jaettua tilannekuvaa, kun kaikki kuvatun palvelun suunnitteluun ja käyttöön osallistuvat tahot ymmärtävät mitä toimintoja palveluun liittyy. Selkeästi kuvatusta prosessista on myös helpompi havaita palvelukokemuksen pullonkauloja ja potentiaalisia kehityskohteita, ja lisäksi kontaktipisteet parantavat kehystoimenpiteiden kohdistamista parhaan vaikutuksen aikaansaamiseksi. (Stickdorn & Schneider 2011, 158-159.)

Samasta palvelusta voidaan tarvittaessa tehdä useita palvelupolkuja eri mittakaavassa halutun näkökulman korostamiseksi. Joskus on tarpeen kuvata palvelua ylätasolla isomman kokonaiskuvan hahmottamiseksi, ja joskus tehdä erittäin yksityiskohtainen jokaisen askelen mikrotransaktioiden tasolla asti huomioiva kuvaus ja visualisointi. Aivan kuten maan läpi autolla ajaessa tarvitaan maanteillä suunnistamiseen eri mittakaavan karttaa, kuin kaupungissa tiettyä kohdetta tai osoitetta etsiessä. (Stickdorn & Schneider & Hormess & Lawrence 2018, 3.3.)

Palvelupolku tekee aineettomista kokemuksista näkyviä ja parantaa kehittäjien keskinäistä ymmärrystä, ja sillä pystyy visualisoimaan faktatietoa tunnepitoisesti. Samalla pitää muistaa, että palvelupolun hyödyllisyys riippuu lopulta sen pohjana olevan datan laadusta. Palvelupolku ei yritä mallintaa todellisuutta kartoittamalla kaikki mahdolliset kuviteltavissa olevat skenaariot ja käyttötapaukset päätöspuina tai jos/niin luuppeina, vaan pikemminkin pyrkii kuvaamaan tyypillistä tai erityisen kiinnostavaa tapausta havainnollisesti eri taustoista tuleville kehittäjille siten, että asiakkaan kokemus on kaikille yhteinen nimittäjä. Palvelupolut voivat useiden työpajojen ja yhteiskehitys sessioiden seurauksena lähteä elämään omaa elämäänsä, ja rönsyillä koskemaan myös eri osastoja, sidosryhmiä ja organisaatioita, kuin alkuperäinen kehityskohde. (Stickdorn & Schneider & Hormess & Lawrence 2018, 3.3.)

Palvelupolun voi tehdä kuvaaman palvelun nykytilannetta, tai tulevaa visiota palvelusta. Nykytilaa kuvaavassa polussa pyritään hahmottamaan, miten palvelun käyttäjä kokee tuotteen tai palvelun. Sillä voidaan paikantaa puutteita nykyisessä palvelukokemuksessa ja tunnistaa mahdollisuuksia kehittää palvelua paremmaksi. Tulevaisuutta kuvaavassa palvelupolussa yritetään hahmottaa, minkälainen vasta kehitteillä oleva tuote tai palvelu voisi olla. Tulevaisuuspolku helpottaa kehittäjiä käyttämään suunnittelussa mielikuvitusta, ymmärtämään ja tekemään kokeiluja potentiaalisella kokemuksella ja käyttökontekstilla. Se voi myös auttaa valitsemaan mitä näkökulmia, toimintoja tai kontaktpisteitä viedään prototyyppi- ja testausvaiheeseen asti. (Stickdorn & Schneider & Hormess & Lawrence 2018, 3.3.)

3.3 Affiniteettikartta

Affiniteettikartoitus on prosessi, jossa kvalitatiivista tietoa kerätään, lajitellaan, luokitellaan ja lopuksi ryhmitellään aineistosta esiin nousevien teemojen mukaan. Se on erityisen käytännöllinen menetelmä kvalitatiivisen tietoaineksen

käsittelyyn, koska prosessin tuloksena syntyvästä affiniteetti- tai klusterikartasta voidaan tehdä johtopäätöksiä keskenään hyvin erilaisista vastauksista koostuvassa tietoaaineistossa. Kerättävä tietoaaineisto voi olla yksittäisiä avainsanoja tai yhteen lauseeseen kiteytettyjä kommentteja tai kehitysehdotuksia. Tärkeintä on, että kullakin lapulla on vain yksi sana, ehdotus, huomio tai mielipide kiteytettynä. Affiniteettikarttaan voidaan myös tuoda havaintoja useasta eri lähteestä. Esimerkiksi asiakaspalvelua kehittäessä prosessiin voidaan tuoda syötteitä asiakkaiden kirjaamista tiketeistä, asiakaspalvelun chat keskusteluista ja asiakkaille tehdyistä haastatteluista. Kun aineisto on käsitelty ja ryhmitelty, on lopputuloksena selkeästi visualisoitu havainnollinen esitys aineistosta esiin nousevista ydinkohdista. Ryhmien koosta toisiinsa nähden voi myös tehdä johtopäätöksiä niiden suhteellisesta painoarvosta aineiston sisällä. (Thornton 2020.)

Affiniteettikartta on helppo ja halpa työkalu käyttää myös maallikolle. Yksinkertaisimmillaan se on kokoelma post-it lappuja, joihin osallistujat kirjaavat yksittäisiä käsiteltävään aiheeseen liittyviä ideoita tai huomioita. Laput kerätään yhteen paikkaan, lajitellaan ja luokitellaan, jolloin saadaan hyvä yleiskuva mitkä asiat ovat osallistujien mielestä merkityksellisiä. Nykyaikaisessa toimistotyössä voi käyttää myös jotakin jaetun työtilan tai piirtokankaan tarjoavaa ohjelmaa, kuten Miroa, Goolge Jamboardia tai Freehandia, mikä tekee työstä paikkariippumatonta ja tuloksista helpommin tallennettavia, muokattavia ja jaettavia. (Thornton 2020).

3. 4 Persoonakortit

Persoonakortit ovat palvelumuotoilun työkalu, jossa tietyistä kiinnostavista asiakasryhmistä tehdään karrikoidut profiilikuvaukset korttipohjalle. Kortti voi pohjautua mielikuviin, hiljaiseen tietoon, tai demografiseen tietoon kohderyhmästä, jota on esitetty tilastotieteen tapaan listoina tai taulukoina. Tyypillisesti pohjatietona käytetään kuitenkin aiempaan asiakastutkimukseen perustuvaa tietoa, jota on voitu kerätä esimerkiksi sidosryhmäkartasta,

haastatteluista, varjostamalla, tai muilla menetelmillä. Persoonakortti voi olla tyyliältään sarjakuvamainen ja välittää tunteita tai mielikuvia, joita korttia kuvaavaan kohderyhmään liitetään. Tarkoituksena on antaa suunnittelutiimille perspektiiviä ja erilaisia tulokulmia siihen, minkälaiset ihmiset ovat tulevan palvelun asiakkaita. Hyvin suunniteltu ja muotoiltu persoonakortti tekee asiakkaan kuvauksesta eloisamman ja inhimillisemmän, kuin pelkkä konemainen listaus demografisia piirteitä, ja auttaa tavoittamaan asiakkaiden haluja ja tarpeita. (Stickdorn & Schindler 2014,178).

Persoonakorteista on tässä opinnäytetyössä räätälöity paremmin kohdeorganisaation tarpeisiin soveltuva versio, koska tarkoituksena ei ole tunnistaa haluja ja tarpeita potentiaalisista ennalta määrittelemättömistä asiakkaista, vaan helpottaa tietojen ja taitojen vaihtoa hautomotiimien välillä. HXRC:lle räätälöityä korttimallia on kuvailtu tarkemmin kohdassa 4.

4.0 Kehitysehdotukset

Opinnäytetyön kehityskohteeksi on valittu viisi sellaista uudistusta, joille on aidosti tarvetta, joiden toteuttamiseen ei kulu resursseja, ja joihin on esittää toimiva ratkaisuehdotus. Kehitysehdotuksia olisi ollut enemmänkin, ja osa niistä olisi mahdollisesti opinnäytetyöhön valittuja tärkeämpiä ja paremmin HXRC:tä hyödyttäviä, mutta niiden toteuttaminen käytössä olevalla aikataululla ei ollut mahdollista. Lisäksi nyt valitut kehitystoimenpiteet on mahdollista toteuttaa itsenäisesti, kun taas moni valitsematta jääneistä ehdotuksista vaatisi yhteistyötä ja neuvottelua uusien pelisääntöjen ja toimintatapojen toteutustavasta muiden HXRC:n työntekijöiden kanssa.

Rahoituksen katkeaminen toistaiseksi ja epävarmuus siitä, tullaanko jatkossa saamaan uutta rahoitusta, ovat tässä vaiheessa suurin haaste hautomotoiminnan tukemiselle. Siksi mahdollisuus toteuttaa uudistuksia ilman kuluja on ollut tärkein valintakriteeri kehitysehdotuksille. Ratkaisuna toimintaympäristön muutokseen on tavoitteena luoda toimintamalli, jossa

korostetaan entisestään hautomotiimien välistä vertaisoppimista, ja luodaan tätä filosofiaa tukevia prosesseja ja työkaluja. Lisäksi pyritään parantamaan yhteistä tilannekuvaa ja viestintää, ja haetaan synergiaetuja tiivistämällä yhteistyötä Metropolian kaikille kampuksille yhteisen hautomo-ohjelma Turbiinin ja peliyrittäjyyden hautomoverkosto Living Games Networkin (LGIN) kanssa.

Ratkaisua lähdettiin hakemaan palvelumuotoilun, fasilitoinnin ja vertaisoppimisen suunnalta, sillä näillä kaikilla menetelmillä on mahdollista tehostaa toimintaa miettimällä uudelleen toimintamalleja, prosesseja ja viestintää asiakaslähtöisesti ilman kalliita lisäinvestointeja. Lisäksi tämän tyyppinen filosofia ja toimintamalli oli jo ennestään tuttua sekä HXRC:lle, että hautomotiimeille, mikä osaltaan loi otollisen maaperän onnistumiselle.

4.1 Hautomotiimeille avoin pääsy Turbiinin luennoille

Isolla osalla HXRC:n hautomoyrittäjistä on hyvin vähän pohjatietoa tai kokemusta yrittäjyydestä. Tämä on iso haaste aloittelevalle yrittäjälle, sillä yrittäjyys itsessään on valtavan laaja ja monipuolinen kokonaisuus erilaisia taitoja, joista tulisi ymmärtää vähintään perusteet ja mieluummin enemmän, jotta yritystoiminnalla olisi mahdollisuudet onnistua. Myynti, markkinointi, rahoitus, verotus, viestintä, tuote- ja palvelumuotoilu, yrityksen perustamiseen ja sopimukseen liittyvä lainsäädäntö, oman liikeidean suojaaminen, henkilöstön palkkaaminen, sekä liiketoiminnan kehittäminen ja laajentaminen ovat kaikki yrittäjälle tärkeitä taitoja, joita ilman on vaikea onnistua taloudellisesti kannattavassa liiketoiminnassa. Osalla hautomoyrittäjistä on aiempaa kokemusta yrittäjyydestä, ja he tunnistavat omia tieto- ja taitotarpeitaan ja osaavat etsiä itsenäisesti tarvitsemaansa tietoa ja päivittää osaamistaan, mutta kokemattomille uusille yrittäjille näiden taitojen perustason ymmärryksen tarjoaminen on suorastaan kriittisen tärkeässä roolissa. HXRC:llä ei ole resursseja suunnitella tai tarjota luentosarjaa yrittäjyyden perusteista, mutta onneksi Metropolialla on oma yrityshautomo-ohjelma Turbiini, joka tarjoaa juuri tällaista luentosarjaa kaikilla neljällä metropolian kampuksella.

Kehitysehdotuksena on tarjota HXRC:n hautomo-ohjelmaan valituille startupeille mahdollisuus osallistua Turbiinin yrittäjyysopetuksen luennoille. Näin voidaan tarjota hautomo-ohjelman yrityksille kullannarvoista osaamista ilman että kenellekään osapuolelle syntyy lisäkuluja, sillä tarvittava palvelukonsepti on jo olemassa, eikä muutaman uuden osallistujan ottaminen luennoille vaikuta opetuksen järjestelyihin tai toteutukseen millään tavalla. Tästä uudistuksesta on neuvoteltu Turbiinin kanssa ja saatu hyväksyntä heidän puoleltaan, ja kevästä 2023 alkaen HXRC:n hautomotiimeilla on ollut oikeus osallistua Turbiinin luennoille.

4.2 Palvelupolku

Nykyisellään kellään ei ole selkeää kokonaiskuvaa, mitä kaikkea tukea uudet hautomoyritykset saavat, tai miten prosessi ensihakemuksesta ja hautomossa vietetystä ajasta alumniksi etenee. Mihinkään ei ole kirjattu, mitä toimenpiteitä tulee tehdä uuden hautomotiimin aloittaessa, kuten Teams-tunnusten luominen ja avainkorttien hankkiminen, tai missä vaiheessa ja kenen toimesta hautomoyrityksille opetetaan esimerkiksi Trail-kalustonhallintajärjestelmän käyttöä, jonka kautta kaikki XR-laitteiston ja tietokoneiden varaaminen omaan käyttöön tapahtuu. Kaikki tarvittava tieto on kyllä olemassa, mutta se on pirstaloituneena eri dokumenteissa, tai epätasaisesti HXRC:n eri asiantuntijoiden kesken jakautunutta hiljaista tietoa.

HXRC:n palvelupolussa kuvataan matka ensimmäisestä yhteydenotosta alumniksi valmistumiseen uuden hautomotiimin näkökulmasta. Jokaisessa prosessin vaiheessa tai kontaktipisteessä kerrotaan mitä toimia kuhunkin vaiheeseen liittyy, miten prosessi etenee, sekä miten ja mistä tukitoiminnoissa tarvittavat resurssit saa käyttöönsä. Tämä auttaa sekä HXRC:n työntekijöitä, että hautomotiimejä ymmärtämään paremmin hautomotoiminnan kokonaiskuvaa ja tarjolla olevia tukitoimia, sekä toimii tarvittaessa perehdytystyökaluna tai pikaesittelynä hautomotoiminnasta sidosryhmille. Lisäksi selkeä yksittäisistä elementeistä koostettu kokonaisuus helpottaa hautomotoiminnan jatkokehittämistä, kun mahdolliset tulevaisuuden muutostarpeet voidaan

kohdentaa tiettyihin elementteihin koko hautomotoiminnan uudelleen keksimisen sijasta.

HXRC:n palvelupolussa on vaikutteita myös palveluketjuanalyysistä, eli service blueprintistä. Siksi HXRC:n palvelupolussa kuvataan asiakkaan palvelupolun ja kontaktipisteiden lisäksi myös HXRC:n organisaation puolella tapahtuvat toimenpiteet ja siihen liittyvät työkalut asiakkaan edetessä palvelupolulla. Polku on jaettu viiteen tasoon, jotka ovat: **prosessin vaihe, tapahtumat ja toimenpiteet, työkalut, menetelmät ja sisältö / oppiminen.**

Prosessin vaihe kuvaa hautomotiimin elinkaarta, joka on jaettu itsenäisiin vaiheisiin eli kontaktipisteisiin.

Tapahtumat ja toimenpiteet kuvaa mitä HXRC:n organisaatiossa tapahtuu kussakin kontaktipisteessä. Esimerkiksi ensimmäisessä kontaktipisteessä 'Tiimien haku' on tapahtumana hautomo-ohjelman mainostaminen, ja samalla tieto milloin haku käynnistyy, kauanko haku kestää, ja mitä kanavia haussa käytetään.

Työkalut kertoo, mitä välineitä kontaktipisteen toimenpiteisiin tarvitaan. Esimerkiksi ensimmäisessä 'Tiimien haku' -pisteessä on työkaluna mainittu sana hakulomake, joka on samalla hyperlinkki suoraan itse hakulomakkeeseen. Näin tarvittavan työkalun saa helposti ja nopeasti käyttöön suoraan palvelupolku dokumentista, vaikka ei tietäisi missä se sijaitsee jaetulla google drivella. Sama periaatetta noudatetaan koko palvelupolun jokaisessa vaiheessa – kaikkiin tarvittaviin työkaluihin on aina suora hyperlinkki.

Menetelmät kertoo nimensä mukaisesti mitä menetelmiä hautomo-ohjelman toteuttamisessa käytetään hautomotoiminnan pohjalla.

Sisältö / oppiminen kuvaa mitä oppimateriaaleja ja sisältöjä kyseisessä vaiheessa tarjotaan hautomotiimeille.

Palvelupolku on ylivoimaisesti laajin ja työläin tässä opinnäytetyössä esitetyistä kehitysehdotuksista. Se ei ole vielä valmis, eikä kerkeä valmistua työn palauttamiseen mennessä, vaan vaatii jatkokehitystä ONT-prosessin

päättymisen jälkeen. Palvelupolku on kuitenkin jo nyky muodossaan hyödyllinen työkalu, ja saanut hyvää palautetta kohdeorganisaation edustajilta.



Kuva 9. HXRC:n hautomotoiminnan palvelupolku (Liite 2)

4.3 Jaettu resurssikirjasto

Jaettu resurssikirjasto on prototyypiversiona yksinkertaisesti excel-taulukko erilaisista XR-kehittämisessä hyödyllisistä tietolähteistä. Yli puolet kotimaisista XR-alan yrittäjistä kokee vapaamuotoisen keskustelun ja tietojen vaihtamisen tärkeänä pk-yrityksen kehitykselle ja menestymiselle (Salonen & Vesikko, 28). Sama ilmiö on huomattu käytännössä HXRC:n hautomotiimien kanssa, ja heidän mielestään yhteinen viikkopalaveri ja sen yhteydessä tapahtuva vapaamuotoinen tiedonvaihto on yksi tärkeimmistä tarjotuista tukitoimista. Syynä vertaistiedon arvostukselle on XR-alan valtava kehitysvauhti ja siitä johtuva vaikeus löytää ajantasaista tietoa toimialasta. Kirjoja ja tutkimustietoa

aiheesta on vähän, ja painetun kirjan tieto saattaa olla jo vuoden tai kahden päästä vanhentunutta. Tästä johtuen uusin ja ajankohtaisin tieto saadaan seuraamalla suoraan alan yritysten tiedotteita ja julkaisuja, sekä muita XR-alan edelläkävijöiltä, harrastajia, yrittäjiä ja vaikuttajia erilaisissa sosiaalisen median kanavissa.

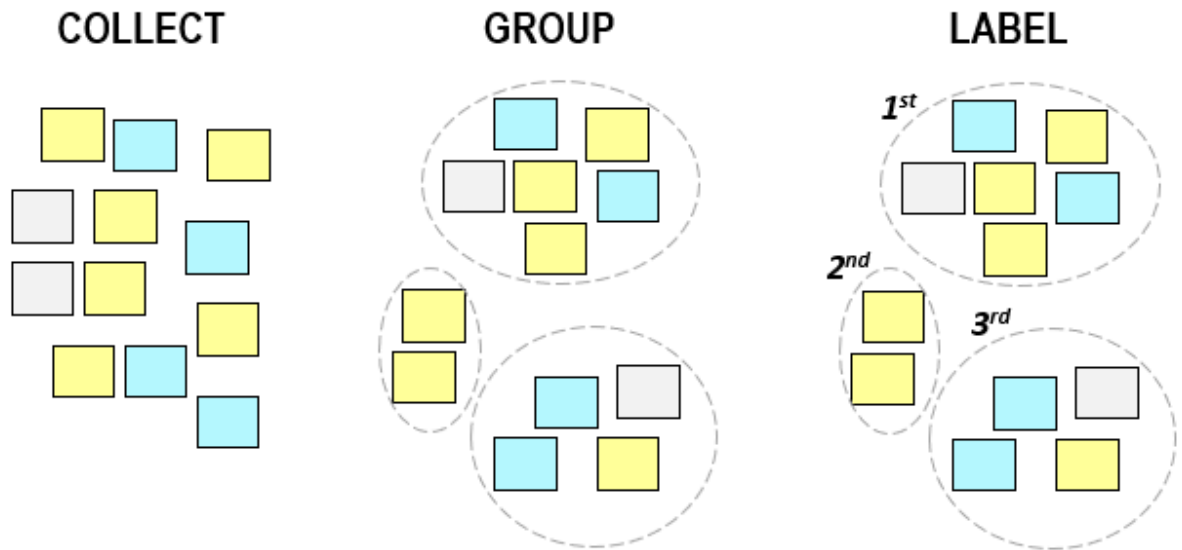
Jaettu resurssikirjasto vastaa tähän haasteeseen tarjoamalla yhteisen alustan arvokkaiksi koettujen tietolähteiden jakamiselle. Kun kuka tahansa yhteisöstä löytää hyvän blogin, kirjan, opetusvideon tai muun XR-kehittämisessä hyödyllisen resurssin, hän voi lisätä sen kirjastoon kaikkien muiden nähtäväksi, ja näkee vastavuoroisesti samalla kaikkien muiden jakamat tietolähteet. Käyttäjät voivat myös suositella kirjastosta löytyviä lähteitä, jolloin parhaaksi koetut tietolähteet näkyvät ylimpänä listassa. Näin vältetään keksimästä pyörää uudestaan, sillä uuden saapumiserän hautomotiimit tarvitsevat usein hyvin samankaltaisia resursseja tai tietoa kuin edellisen saapumiserän tiimit. Usein kaivataan esimerkiksi hyviä oppaita Unreal- ja Unity-pelimoottoreiden itseopiskeluun, vertailua eri konenäkö- ja skannausmenetelmien hyvistä ja huonoista puolista, tietoa erilaisista 3D-piirto-ohjelmista, tai digitaalisista alustapalveluista, joihin rakentaa oma XR-tuote tai -sovellus. Hyvien oppimateriaalien etsimiseen kuluu helposti jopa kymmeniä tunteja, jos perehtyy aiheeseen huolella, eikä tyydy ensimmäiseen vastaan tulevaan ratkaisuun. Tämä aika on kuitenkin vasta valmistelemaa työtä, ja siten poissa varsinaisesta XR-kehittämisestä. Jaettu resurssikirjasto auttaa hautomoyrittäjiä löytämään nopeammin kehitystyössä tarvittavaa tietoa, lyhentää taustatyöhön käytettyä aikaa ja tehostaa näin varsinaista XR-kehitystyötä.

	A	B	C	D	E
1	Name and link to resource	Category	Short description	Recommend (add +1 to number)	
2	Entrepreneur Competence Map	Tools / Resources	Tool for estimating level of competence in certain key areas for beginning entrepreneurs		
3	Business Finland	Website	Finnish public organization specialized in funding		
4	Running Lean	Book	Well written and informative book about founding start-up using Lean methodology		
5	Fiban	Website	Finnish Business Angels Network -website		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Kuva 10. havainnekuva jaetusta resurssikirjastosta

4.4 Taitokartoitus tukitoimenpiteiden kohdentamiseksi

Taitokartoitus on palvelumuotoilun affiniteettikartta työkalulla toteutettu kysely, jolla kartoitetaan, minkälaiselle tuelle hautomoyrittäjillä on tarvetta. Käytännössä jokainen hautomotiimi saa kirjata ylös esimerkiksi viisi aihetta, joihin kokevat tarvitsevansa apua oman projektinsa käynnistämisessä. Vastauksia varten luodaan valmiit sapluunat ennustettavasti yleisimmistä teemoista, kuten 'yrittäjyyden perusteet', 'Pelimoottorit' tai 'XR-laitteiston käyttö', mutta tiimit saavat esittää myös omia toiveitaan sapluunojen ulkopuolelta. Sapluunat helpottavat yhteistä tilannekuvaa ja myöhemmin tapahtuvaa luokittelua, kun esimerkiksi 'myynti', 'rahoitus' ja 'verotus' voidaan kaikki niputtaa samaan sapluunaan 'yrittäjyyden perusteet'. Vastaukset tallennetaan sopivaan jaetun työpöydän tarjoavaan ohjelmaan, kuten Miroon tai Google Jamboardiin. Seuraavaksi vastaukset luokitellaan ja lajitellaan, jolloin nähdään, minkälaiselle tuelle on eniten kysyntää. Taitokartoitus auttaa kohdentamaan vähäiset käytössä olevat resurssit sellaisiin tukitoimiin, joille on eniten tarvetta hautomotiimien keskuudessa. Näin hautomoyrittäjät saavat paremmin tarpeisiinsa vastaavaa tukea ja apua, mikä parantaa mahdollisuuksia onnistua yritystoiminnassa.



Havainnekuva Kuva 11. Havainnekuva affiniteetikartasta (CI Toolkit).

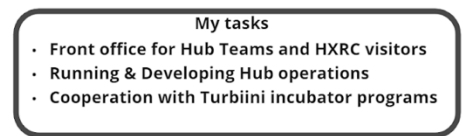
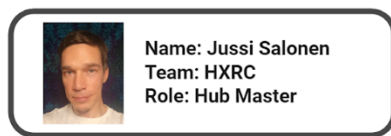
4.5 Hahmokortit tietotaidon jakamiseksi

Hahmokortin perustana on palvelumuotoilun työkalu persoonakortti, jota on kuitenkin muokattu HXRC:n tarpeisiin paremmin soveltuvaksi. Ajatuksena on fasilitoida tiimien välistä tietojen ja taitojen vaihtamista ja ristiin oppimista.

Kortin sisältämät tiedot voi jakaa karkeasti neljään osaan. Ylävasemmalla on hautomotiimin edustajan kuva helpottamassa ja nopeuttamassa tunnistamista, sekä henkilön nimi, tiimi ja rooli omassa tiimissä. Yläoikealla on kuvattu lyhyesti henkilön tyypillisimmät työtehtävät, mikä auttaa ymmärtämään paremmin minkäläisten aiheiden parissa henkilö työskentelee ja soveltaa omia erityistaitojaan.

Kortin alaosassa on kaksi vierekkäistä saraketta, joissa on listattu erilaisia XR-kehittämisessä tärkeitä taitoja tai kyvykkyyksiä. Alavasemmalla on lista kortissa kuvatun henkilön taidoista, joita hän on valmis jakamaan muille

hautotiimiläisille. Listassa mainittujen taitojen vieressä on yhdestä viiteen tähteä kuvaamassa henkilön osaamistasoa ja näin helpottamassa korttien käyttöä visualisoinnin keinoin. Alaoikeassa sarakkeessa taas on listattu osaamistarpeita, joihin kortin henkilö toivoo saavansa apua muilta hautotiimeiltä. Tällä rakenteella korteista saa yhdellä vilkaisulla nopeasti käsityksen mitä osaamista kunkin kortin henkilöllä on tarjolla, ja mitä osaamista hän itse etsii.



Skills

Soft Skills	★★★★★
Leadership	★★★★★
Marketing & Communications	★★★
Business Development	★★★
Digital Collaborations tools	★★
AV- and Event producing	★★
Performing & Light arts	★★

Needs

Learning to know Hub Teams better

- Skills & Needs of each team
- Big picture of in-house teams
 - Start-ups / Art projects / Else
 - Business readiness level of Project (1-5)
 - Entrepreneur skill level of Team (1-5)

XR Hardware

- Learn how to operate new headsets (Magic Leap 2, Pico 4, Quest Pro, etc)
- Solving minor tech problems in showroom

XR Software

- Understand possibilities of XR in different fields of business
- Understand content creation / pipeline / requirements for XR projects

miro

Kuva 12. Alustava versio hahmokortista

5.0 Tulokset

Viidestä kehitysehdotuksesta saatiin lopulta kaksi toteutettua, kaksi osittain toteutettua, ja yksi hylättiin epäonnistuneen kokeilujakson jälkeen. Alla on kuvattu tarkemmin jokaisen kehitysehdotuksen tuloksia erikseen.

1. **Turbiinin yrittäjäkurssit** ovat nykyään avoimena HXRC:n hautotiimeille. Järjestely oli oikeastaan yllättävä helppo ja kevyt. Aihe esiteltiin turbiinin toiminnasta vastaavalle Hannes Jesarille ja sovittiin

hänen kanssaan, että luennoista kiinnostuneet hautomotiimit ilmoittautuvat suoraan luentojen pitäjille. HXRC:n yhteyshenkilö puolestaan toimittaa lukukausittain tiedon kurssien sisällöstä ja aikataulusta hautomotiimeille. Järjestely on otettu käyttöön keväällä 2023, ja ensimmäiset hautomotiimit ovat jo hyödyntäneet mahdollisuutta käymällä esimerkiksi yrityksen kirjanpitoa koskevilla luennoilla. Tulosta voi pitää onnistuneena, sillä hautomotoimintaa pystyttiin tukemaan aidosti yrittäjiä hyödyttävällä tavalla, mutta miltään taholta ei kulu yhtään aiempaa enempää resursseja palvelun tarjoamiseksi.

2. **Palvelupolkukuvaus** hautomotoiminnasta on toimintakelpoinen, vaikka sitä pitää vielä täydentää ja viimeistellä myöhemmin. Tulosta kuitenkin voi pitää onnistuneena, sillä palvelupolku auttaa jo viimeistelemättömässä nyky muodossaan hahmottamaan, minkälaisia tukitoimia yrittäjille tarjotaan ja miten prosessi toimii kokonaisuutena. Lisäksi hyperlinkeillä pääsee helposti yhdellä klikkauksella käsiksi tärkeimpiin työkaluihin ja dokumentteihin. Palvelupolkua voi jo nyt hyödyntää esimerkiksi esitellessä hautomotoimintaa uusille HXRC:n työntekijöille tai erilaisille sidosryhmille. Palvelupolkua on esitelty Metropolian TKI-yksikön johdolle ja HXRC:n ohjausryhmälle, jotka pitivät sitä hyödyllisenä työkaluna ja kannustivat viimeistelemään työn loppuun.

3. **Jaettu resurssikirjasto** on toteutettu kaikille avoimena ja muokattavana excel-tiedostona, joka on jaettu HXRC:n Teams-kanavalla kaikille hautomotiimiläisille ja HXRC:n työntekijöille. Kirjastossa on kuitenkin toistaiseksi melko vähän tietoa, sillä kirjoittaja on joutunut työstämään kirjastoa yksin muiden kehitysehdotusten ohessa kiireisellä aikataululla, minkä takia uusien resurssien etsimiselle ja lisäämiselle ei ole jäänyt tarpeeksi aikaa. Kirjastoon on kuitenkin helppo lisätä tietoa tulevaisuudessa nyt kun se on luotu. Toteutusta voi pitää osittain onnistuneena.

4. **Affiniteetikartasta** tehtiin protoversio, mutta alustavassa testivaiheessa huomattiin, ettei yksikään hautotiimi käynyt täyttämässä post-it lappuja ja siten osallistunut resurssien kohdentamiseksi tarkoitetun yhteisen työkalun käyttöön. Lisäksi huomattiin, että idea vaikutti paperilla paremmalta kuin käytännössä. Kartan käyttäminen olisi vaatinut erikseen työtä HXRC:n asiantuntijoilta, jota oli nimenomaan tarkoitus vähentää ja ohjata hautotiimejä työskentelemään entistä itsenäisemmin. Hautotiimien tarpeita on mahdollista kartoittaa kevyemmälläkin järjestelyllä esimerkiksi kysymällä aiheesta viikkopalavereissa. Kokeilua voi pitää näiden tulosten valossa epäonnistuneena, eikä sitä tulla viemään eteenpäin varsinaiseen toteutukseen asti.

5. **Persoonakorttien** protoversio on olemassa, mutta idea vaatisi jatkokehittelyä ennen toteutusta. Itse konsepti koetaan hyödylliseksi ja kortit nähdään käytännöllisenä työkaluna hautotiimien keskinäiseen resurssien ja erikoisosaamisen vaihtoon, mutta toteutus ei toimi nykyisellä korttipohjalla. Kortissa on liikaa tietoa, ja kaikkea tiimien jäseniltä löytyvää osaamista on hankalaa tai mahdotonta visualisoida niin, että tulos olisi sekä kattava, että riittävän kompakti. Paremmin voisi toimia esimerkiksi tiimiläisten valokuvalla ja #aihetunnisteella varustettu ilmoitustaulu, johon tulisi palstat "etsitään" ja "tarjotaan". Näin saataisiin fasilitoitua tiimien vertaisoppimista ja yhteistyötä, mutta itse kortit pysyisivät riittävän yksinkertaisena ja helposti toteutettavana. Toteutusta voi pitää osittain onnistuneena, sillä konsepti on tarkoitus ottaa kokeiluun, kun lopullinen toteutustapa saadaan kehitettyä.

6.0 Kehitystyön vaikuttavuus ja validointi

Työn validointia ja vaikuttavuuden arviointia hankaloitti kehitysmenetelmänä käytetyn palvelumuotoilun ja sen työkalujen kvalitatiivinen luonne, sekä kireä

aikataulu, jotka yhdessä tekivät kvantitatiivisen mittaamisen käytännössä mahdolliseksi. Siksi vaikuttavuutta on arvioitu kysymällä kohdeorganisaation edustajilta arviota kehitystoimenpiteiden vaikuttavuudesta.

Palvelupolkua on esitelty AXE4-hankkeen ohjausryhmälle ja Metropolian TKI-yksikön johdolle, jotka arvioivat sen hyödylliseksi jaetun tilannekuvan ja viestinnän työkaluksi, ja kannustivat viimeistelemään työn sen hyödyllisyyden parantamiseksi.

Turbiinin kurssien tarjoaminen hautomoyrityksille arvioitiin hyväksi ideaksi sekä HXRC:n, että Turbiinin puolelta jo siinä vaiheessa, kun kehitysidea päätettiin toteuttaa. Yhteistyöstä Turbiinin puolelta vastasi Turbiinin vetäjä Hannes Jesar, jonka mielestä yrittäjyystaitoja kannattaa ehdottomasti tarjota kaikille heikoilla pohjatiedoilla toimintaa aloittaville yrittäjille. Muutama hautomoyritys on jo käynyt luennoilla ja kehunut niitä hyödylliseksi omalle yritystoiminnalleen, eli jonkin asteista vaikutusta on saatu aikaiseksi.

Affiniteetikartan, jaetun resurssikirjaston ja hahmokorttien vaikuttavuudesta on kysytty arviota HXRC:n päällikkö Tiina Vuoriolta. Näistä affiniteetikartta todettiin epäonnistuneeksi kokeiluksi. Lyhyen testijakson aikana hautomoyrittäjät eivät innostuneet edes kokeilemaan työkalua, jolloin sillä ei ollut minkäänlaista toimintaa kehittävästä vaikutuksesta. Jaettu resurssikirjasto puolestaan arvioitiin hyväksi ja tehtävänantoon soveltuvaksi työkaluksi, koska se ei maksa mitään, mutta siitä voi olla paljon iloa joillekin aloittaville hautomotiimeille.

Hahmokortteja ei keritty testata käytännössä, mutta Tiina Vuorio arvioi oman kokemuksensa perusteella korttikonseptin hyödylliseksi työkaluksi, kunhan ideaa jatkokehitetään ilmoitustaulumaisempaan suuntaan (Tiina Vuorion haastattelu, liite 1).

Kirjoittaja ei ole itse tyytyväinen opinnäytetyön validoinnin tasoon. Mukaan olisi pitänyt saada ainakin joku kvantitatiivinen mittari, ja muutenkin mittareita olisi pitänyt olla enemmän.

7.0 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tukea HXRC:n hautomotoimintaa luomalla uusia viestintää tehostavia ja vertaisoppimista tukevia kustannustehokkaita työkaluja ja toimintamalleja. Työn tuloksena syntyi viisi kehitysehdotusta, joista neljä arviotiin lopulta käyttökelpoiseksi. Toisaalta vain kaksi ehdotusta saatiin kehitettyä valmiiksi, kaksi vaatii vielä jatkokehitystä, ja yksi hylättiin lopulta kokonaan. Kirjoittajan mielestä tavoitteessa on onnistuttu olosuhteet huomioon ottaen kohtuullisesti.

Opinnäytetyöprosessissa oli paljon haasteita, jotka vaikuttivat merkittävästi työn tekemiseen ja lopputuloksen laatuun. Työpaikka on vaihtunut opintojen aikana kerran, ja työtehtävät kahteen kertaan nykyisessä kohdeorganisaatiossa. Uusin rooli hautomotoiminnasta vastaavana hub masterina alkoi tammikuussa 2023 samaan aikaan ONT-prosessin kanssa. Tämä johti kuormittavaan tilanteeseen, jossa piti esittää YAMK-vaatimustason läpäiseviä kehitysehdotuksia perusteluineen työympäristöstä, johon on itse vasta perehtymässä. Puutteellinen tilannekuva ja kohdeorganisaation pirstaloitunut dokumentointi vaikeuttivat merkittävästi nykytila-analyysin tekemistä, sekä aidosti hyödyllisten ja toteutuskelpoisten kehitystoimenpiteiden löytämistä ja valintaa, kun uusia kokonaiskuvaan vaikuttavia tietoja toiminnasta tuli tipoittain useiden viikkojen aikana. ONT-prosessi pääsikin kunnolla käyntiin vasta maalikuun lopulla, jolloin koko ONT-prosessille jäi aikaa vain kuusi viikkoa.

Kireän aikataulun vuoksi työssä esitettyjä kehitysehdotuksia, niiden toimeenpanoa tai mittaamista ei ole keritty suunnitella ja työstää toivotulla tavalla. Kirjoittajaa harmittaa erityisesti tutkimusmenetelmä- ja tietoperustaosoiden laadullisesti heikko taso, koska ne ovat opinnoissa kertyneen asiantuntijatason osaamisen todentamisen kovaa ydintä. Palvelumuotoilu valikoitui tutkimusmenetelmäksi olosuhteiden pakosta työn loppusuoralla, minkä takia aiheen käsittely on liian pinnallista, eikä

lähdekirjallisuutta ei ole kyetty hyödyntämään kunnolla. Myös lähdeviittausten käyttö, tekstin iterointi, ja viimeistely jäivät osittain puutteellisiksi.

XR-toimintaympäristön kuvaus on kirjoittajan mielestä työn vahvin osuus. Siinä käsiteltäviä aiheita on kuvailtu asianmukaisella laajuudella ja syvyydellä, ja lähdeviitteitä on käytetty riittävästi. Kehitysehdotuksista paras on oman arvion mukaan palvelupolku, joka tosin pitää vielä viimeistellä, jolloin siitä saatavat hyödyt kasvavat lähemmäs alkuperästä tavoitetasoa.

Kehitysehdotuksista vain kaksi saatiin toteutettua kokonaan ONT:n valmistumiseen mennessä, kahta pitää jatko työstää todellisten hyötyjen saamiseksi, ja yksi jouduttiin hylkäämään kokonaan epäonnistuneena. Tätä ei voi pitää tavoitteen mukaisena tuloksena. Kokonaisuutta arvioiden voikin sanoa, että ONT jää laadultaan korkeintaan tyydyttäväksi. Kirjoittaja ei haluaisi palauttaa näin keskeneräistä ONT:tä, ettei syntyisi väärää käsitystä kirjoittajan osaamistasosta, koska oman arvion mukaan toisenlaisissa olosuhteissa ja paremmalla ajalla työn jälki olisi ollut huomattavasti parempaa.

Hyvänä puolena ONT-prosessissa voi mainita aidosti kiinnostavan aiheen, jota työstäessä pääsi hyödyntämään ja syventämään YAMK-opinnoissa saatuja taitoja konkreettisella ja inspiroivalla tavalla. Jaetun tilannekuvan ja viestinnän kehittämistä on aidosti hyötyä hautomotoiminnalle, ja esitetyt kehitysehdotukset ovat tavoitteen mukaisesti kustannustehokkaita, sillä niiden toteuttaminen ei aiheuta käytännössä minkäänlaisia kuluja. Kohdeorganisaation prosessien toiminnan ja kehitystarpeiden kartoittamisesta on kirjoittajan oman arvion mukaan aidosti hyötyä, ja esiin nousseita mutta kiireen takia työn ulkopuolelle jääneitä kehitysehdotuksia voi jatkaa koulun päätyttyä. Esimerkiksi ONT:n ulkopuolelle jääneet kehitysehdotukset aloittavien hautomoyritysten informaatiopaketti ja uudistettu hakulomake hautomotiimiksi olisivat aidosti hyödyllisiä työkaluja, joita tullaan varmasti harkitsemaan jatkekehityskohteina. Näin opinnäytetyö voi tuoda vielä jatkossa lisäarvoa kohdeyritykselle, vaikka itse opinnäytetyöprosessin aikana saadut tulokset jäivät tavoiteltua heikommiksi.

Lähteet:

Anarky Labs 2023. <https://anarkylabs.com/>. Viitattu 12.5.2023

Ball, Matthew 2023. Why VR/AR Gets Farther Away as It Comes Into Focus. <https://www.matthewball.vc/all/why-vr-ar-gets-farther-away-as-it-comes-into-focus>. Viitattu 12.5.2023

Boyle, Alan 2016. Microsoft research show off 'Star Wars' holoportation with HoloLens 29.3.2016. <https://www.geekwire.com/2016/microsoft-research-star-wars-holoportation-hololens/>. Viitattu 15.5.2016

CICoolkit. <https://citoolkit.com/articles/affinity-diagram/>. Viitattu 12.5.2023

FIVR. Suomen virtuaalitodellisuuden seura. <https://fivr.fi/> Viitattu 12.5.2023

Global data. <https://www.globaldata.com/data-insights/technology-media-and-telecom/market-size-of-video-gaming-in-europe/>. Viitattu 12.5.2023

Howart, Josh 2023. Time spent using smartphones 2023 statistics. Exploding topics 9.1.2023. <https://explodingtopics.com/blog/smartphone-usage-stats>. Viitattu 12.5.2023

Metaverse standards. <https://metaverse-standards.org/>. Viitattu 12.5.2023

Milgram, Paul & Takemura, Haryo & Utsumi, Akira & Kishino, Fumio. "Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum", Proc. SPIE 2351, Telemanipulator and Telepresence Technologies, (21 December 1995).

Mudrick, Candice 2021. Intro to the metaverse. New Zoo. <https://newzoo.com/resources/trend-reports/newzoo-intro-to-the-metaverse-report-2021-free-version>. Viitattu 12.5.2023

Palvelumuotilo Palo 2023. <https://www.palvelumuotoilupalo.fi/palvelumuotilo/>. Viitattu 12.5.2023

Perri, Lori 2022. What's new in the 2022 Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies. Gartner. 10.8.2022. <https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/articles/images/hype-cycle-for-emerging-tech-2022.png>. Viitattu 15.5.2023

Radoff, Jon 2021. Market map of metaverse. 13.4.2021. <https://medium.com/building-the-metaverse/market-map-of-the-metaverse-8ae0cde89696>. Viitattu 12.5.2023

Rylands-Monk, Frances 2023. Virtual reality and postmortem imaging bring crime scenes 'to life'. Auntminnie.com 1.3.2023. <https://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=ser&sub=def&pag=dis&ItemID=139425>. Viitattu 12.5.2023

Salonen, Jussi & Vesikko, Kira 2022. XR alan yrityshaastattelujen loppuraportti. HelsinkiXRcenter.com 1.10.2022. <https://helsinkiXRcenter.com/wp-content/uploads/2022/11/HXRC-Yrityshaastattelujen-loppuraportti-2022.pdf>. Viitattu 12.5.2023

Shaban, Hamza 2018. France bans smartphones in school. Washington post 31.7.2018. <https://www.washingtonpost.com/technology/2018/07/31/france-bans-smartphones-school/>. Viitattu 12.5.2023

Stickdorn, Marc & Schneider, Jakob 2014. This is service design thinking. Basics – Tools – Cases. 4.painos. BIS Publishers. Amsterdam.

Stickdorn, Marc & Schneider, Jacob & Hormess, Markus Edgar & Lawrence Adam 2018. This is service design doing. O'reilly media inc. MetCat Finna. https://learning.oreilly.com/library/view/this-is-service/9781491927175/ch03.html#portrait_image Viitattu 12.5.2023

Thornton, Allison 2020. How to use an affinity diagram to organize UX research. UserTesting.com 12.11.2020. <https://www.usertesting.com/blog/affinity-mapping>. Viitattu 12.5.2023

Tradenomien jäsentutkimus 2020. https://www.tradenomi.fi/site/assets/files/1197/20210118_tradenomit_jasentutkimus_2020_web_1.pdf. Viitattu 12.5.2023

Tuulaniemi, Juha 2011. Palvelumuotoilu. Talentum, Helsinki.

Vigkos, A., Bevacqua, D., Turturro, L., et al., *VR/AR Industrial Coalition : strategic paper*, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2759/197536>. Viitattu 12.5.2023

VR compare. <https://vr-compare.com/>. Viitattu 12.5.2023

VR Trauma. <https://vrtrauma.com/>. Viitattu 12.5.2023

Vuorio, Tiina 2023. Helsinki XR Centerin päällikkö. Metropolia ammattikorkeakoulu, Vantaa. Haastattelu 10.5.2023.

XR Network. <https://network.helsinkiXRcenter.com/>. Viitattu 12.5.2023

XR tutkimusjulkaisut. <https://helsinkiXRcenter.com/xr-research/>. Viitattu 12.5.2023

Zhang, Yahong 2021. 6 augmented reality examples to inspire your luxury brand. 26.5.2021. Apviz. <https://apviz.io/blog/augmented-reality-examples/>, Viitattu 12.5.2023

Liitteet:

Liite 1. Tiina Vuorion haastattelu

Liite 2. Kuva hautomotoiminnan palvelupolusta

Liite 1: Tiina Vuorion haastattelu 10.5.2023

Haastateltava: Tiina Vuorio, Helsinki XR Centrin päällikkö

Tausta ja työelämäkokemus: Tiina on koulutukseltaan kauppatieteiden maisteri, jolla on kymmeniä vuosia työkokemusta markkinoinnista, johtamisesta, kansainvälisestä liiketoiminnasta, liiketoiminnan kehittämisestä, sekä startup yrittäjyydestä ja sen tukemisesta. Tiina on ollut perustamassa Metropolian Ammattikorkeakoulun kaikilla kampuksilla toimivaa yrityshautomo Turbiinia, sekä ollut konseptoimassa ja perustamassa Helsinki XR Centeriä ja toiminut sen johtajana perustamisesta lähtien.

Kysymys: Miten HXRC:n toiminta rahoitetaan?

Vastaus: HXRC on osa Metropolian TKI-yksikköä ja saa Metropolialta tukea toimintaansa. Metropolia omistaa esimerkiksi HXRC:n toimitilat, mutta antaa HXRC:n käyttää tilojaan. Valtaosa HXRC:n rahoituksesta tulee kuitenkin hanketoiminnasta, ja pienempi osa myös omasta XR-projektiliiketoiminnasta ja konsultoinnista.

Kysymys: Minkälaisia haasteita HXRC:n toiminnassa on?

Vastaus: Operatiiviseen toimintaan tuo haastetta rahoituksen sirpaleisuus ja useat päällekkäiset hankkeet. Tälläkin hetkellä meillä on ainakin kahdeksan hanketta menossa. Asiantuntijoiden työaikaa kuluu hankehakemusten tekemiseen ja raportointiin, ja eri hankkeista saatu rahoitus pitää kohdentaa erilaisiin resursseihin ja toimenpiteisiin. Tämä lisää työtä suunnitteluosastolla käytännön työn kustannuksella, kun toimintaa pitää palastella toimivaksi kokonaisuudeksi hankevaatimusten vaihtelevien määrittelyjen ehdoilla.

Lisäksi haasteena on julkisten rahoitusinstrumenttien puute erityisesti sellaiseen alustatoimintaan liittyen, jolla tuetaan HXRC:n kaltaisia hubeja, joiden tehtävänä on luoda uusia innovaatioita. Työ- ja elinkeinoministeriön, Business Finlandin ja kaupunkien rahoitusta annetaan yleensä suoraan kohdeyrityksille, mutta ei HXRC:n kaltaisille toimijoille. Tämän takia toimintaa rahoitetaan usein 2-3 vuotta kestäville hankkeille.

Yhtenä haasteena voisi mainita myös toimialan poikkeuksellisen kehitysnopeuden ja laajat kytkökset moniin muihin toimialoihin. XR alalla lähes kaikki tieto vanhenee todella nopeasti ja osajillakin on kova työ pysyä kärryillä kehityksen viimeisimmistä käänteistä, kun pitää seurata oman alan lisäksi lukuisten muidenkin tekniikan alan toimijoiden kehitystä ja tarvittaessa ottaa nopeasti haltuun uusia mahdollisuuksia tuovia ratkaisuja.

Kysymys: Miten kuvailisit kotimaisen XR-toimialan nykytilaa?

Vastaus: Suomessa on vireä, elinvoimainen ja kansainvälisesti kiinnostava XR-ekosysteemi. Tämä johtuu suurelta osin Suomen taustasta aktiivisena pelikehitys maana, sillä pelikehittämisessä tarvittavat taidot ja osaaminen ovat hyvin pitkälti samoja kuin XR kehittämisessä. Molemmissa tarvitaan esimerkiksi pelimoottoriohjelmointia ja 3D-grafiikkaa. Suomessa on syntynyt muutama kansanvälisen tason arvostettava XR-alan toimija, kuten Varjo, Zoan ja Dispelix.

Kysymys: Miten arvioisit opinnäytetyössä esitettyjen viiden kehitysehdotusten vaikutusta työympäristöön?

Vastaus: Turbiinin luennot on saatu tänä keväänä avoimeksi HXRC:n hautomotiimeille, ja muutama tiimi on jo kerennyt hyödyntää niitä. Kehitysehdotus on hyvä lisä HXRC:n tukitarjontaan hautomotiimeille. Siitä on aidosti hyötyä joillekin tiimeille, eikä sen toteuttaminen aiheuttanut minkäänlaisia kuluja kenellekään osapuolelle.

Palvelupolku on koettu hyödylliseksi uudistukseksi. Se havainnollistaa ja selkeyttää hautomotoimintaa visualisoimalla olemassa olevia prosesseja. Alustavaa versiota on esitelty AXE4 hankkeen ohjausryhmälle ja TKI-yksikön johdolle, joiden mielestä palvelupolku tehostaa viestintää ja parantaa yhteistä tilannekuvaa toiminnasta. Tämä kannattaa ehdottomasti viimeistellä käyttökuntoon.

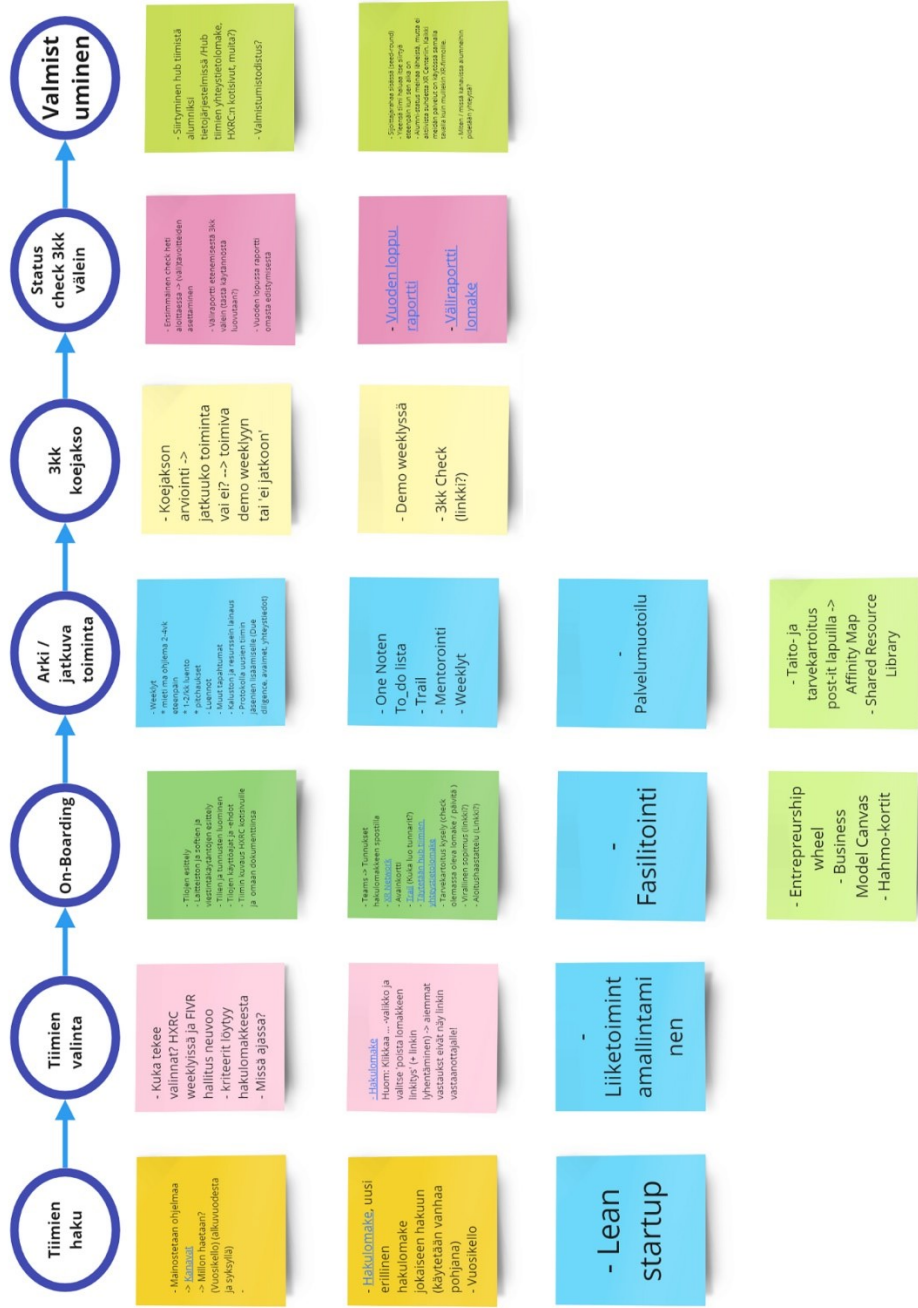
Taitokartoitus ei valitettavasti toimi, ja koko kehitysehdotus on itseasiassa ristiriidassa nykyisen tiimien itsenäistä roolia korostavan linjan kanssa. Ymmärrän idean selvittää tiimien todellisia tarpeita ja kohdentaa resursseja paremmin, mutta käytännössä ehdotuksen mukainen prosessi on turhan raskas ja teettää lisätyötä HXRC:n työntekijöillä, vaikka tarkoitus olisi nimenomaan vähentää työkuormaa. Olisi helpompaa kartoittaa tiimien tarpeita kevyemmin ja epämuodollisemmin esimerkiksi kyselyllä viikkopalaverien yhteydessä.

Hahmokortteja ei ole keritty testata vielä käytännössä, mutta konsepti vaikuttaa hyvältä. Kortteja voi käyttää esimerkiksi resurssien ja erityisasiantuntemuksen jakamiseen tiimien välillä, sekä edistämään avointa toimintakulttuuria. Toteutus tarvitsee kuitenkin jatkokehittelyä, sillä nykyinen prototyyppiversio korteista ei toimi tarkoituksen mukaisella tavalla. Paremmin meille soveltuva versio voisi olla vaikka jonkinlainen "etsitään" ja "tarjotaan" tunnisteilla varustettu ilmoitustaulu.

Jaettu resurssikirjasto on ideana hyvä. XR-yrittäjät seuraavat paljon alan uutisointia, mutta kukaan ei kerkeä seurata kaikkia kanavia ja olla kartalla kaikesta uudesta tiedosta. On hyvä, että saadaan tallainen työkalu, jonne voidaan koota parhaat tietolähteet teemoittain kaikkien nähtäväksi.

Liite 2. Kuva hautomotoiminnan palvelupolusta

Hub tiimien palvelupolku kuvaus



Prosessin vaihe:

Tapahtumat ja toimenpiteet:

Työkalut:

Menetelmät:

Sisältö / Oppiminen:

- Määritetään ohjelmaa
-> Miton haastant?
- Ohjelmien (jakuvuodesta
- Työkalut)

- Kuka tekee
valinnat? HXRC
weeklyssä ja FIVR
hallitus neuvoo
- kriteerit löytyy
hakuilmoituksesta
- Missä ajassa?

- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys

- Weekly
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys

- Koejakson
arviointi ->
jatkuuko toiminta
vai ei? -> toimiva
demo weekklyn
tai ei jatkoon!

- Esimiehen check list
- Esimiehen check list
- Esimiehen check list
- Esimiehen check list
- Esimiehen check list
- Esimiehen check list
- Esimiehen check list
- Esimiehen check list

- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi

- Hakuilmoite uusi
erillinen
hakuilmoite
jokaiseen hakuun
(keyraitaan vammaa
pohjana)
- Vuosikello

- Hakuilmoite
Huom: Kirkaa -> valikko ja
vaihde postia lomakkeen
linkkiye (+ linkin
lyhentäminen) -> aiemmat
vastaukset eivät näy linkin
vastausnäytöllä!

- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys
- Tiimin esitys

- One Noten
To do lista
- Trail
- Mentorointi
- Weeklyt

- Demo weekklyssä
- 3kk Check
(linkki?)

- Vuoden loppu-
raportti
- Valtioraportti-
lomake

- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi
- Siirtyminen hub tilin
alumniksi

- Lean
startup

- Liiketoimint
amallintami
nen

- Fasilitointi

- Palvelumuotoilu

- Entrepreneurship
wheel
- Business
Model Canvas
- Hahmo-kortit

- Taito- ja
tarvekartoitus
post-it tapulla ->
Affinity Map
- Shared Resource
Library